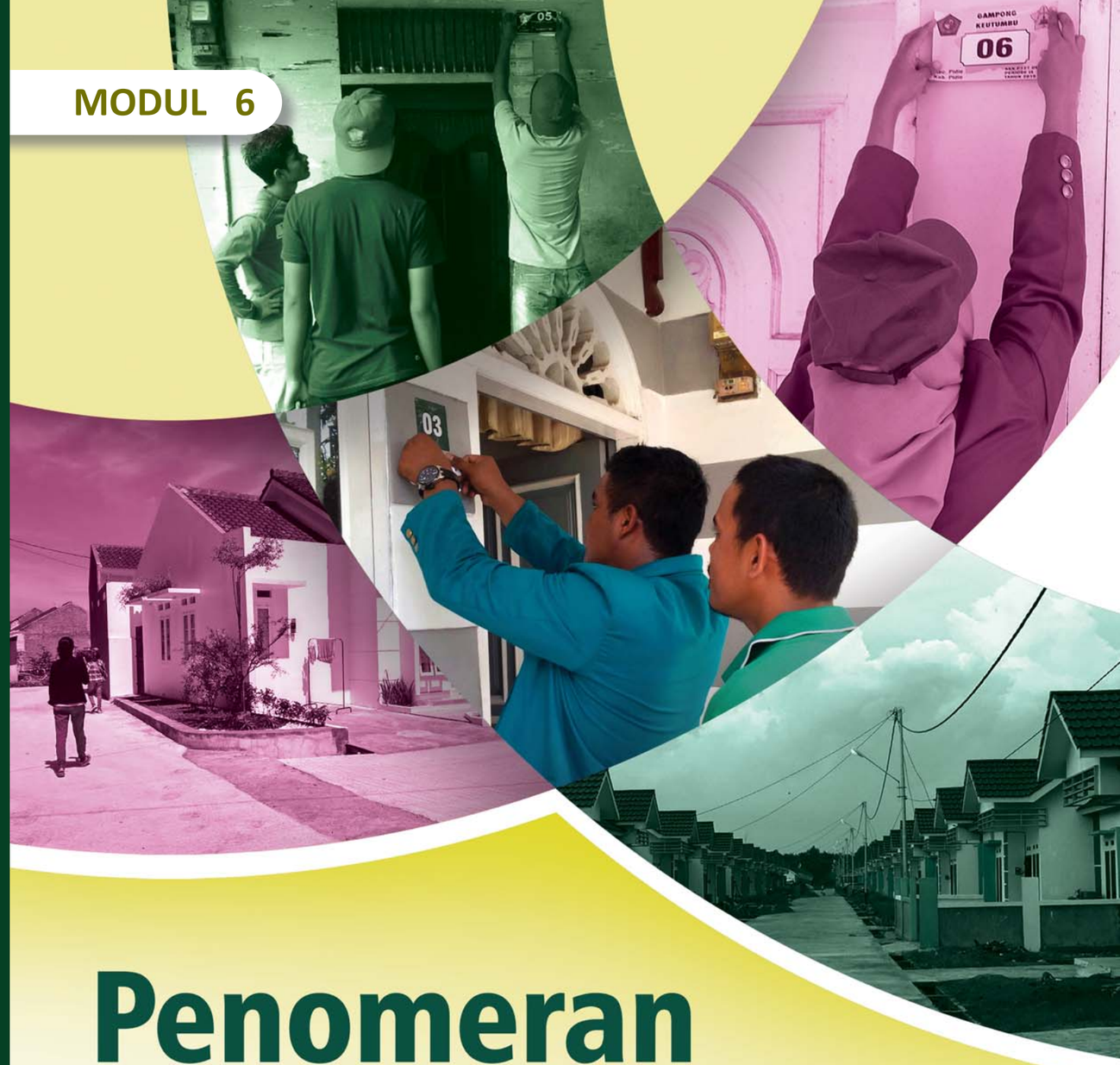
MODUL 6



Penomeran dan Posisi Rumah

MATEMATIKA PAKET B SETARA SMP/MTs KELAS VIII

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
Direktorat Jenderal Pendidikan Anak Usia Dini dan Pendidikan Masyarakat
Direktorat Pembinaan Pendidikan Keaksaraan dan Kesetaraan
Tahun 2018

Hak Cipta © 2018 pada Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
Dilindungi Undang-Undang

Matematika Paket B Setara SMP/MTs Kelas VIII
Modul Tema 6 : Penomeran dan Posisi Rumah

- **Penulis:** Budiharjo

- **Diterbitkan oleh**: Direktorat Pembinaan Pendidikan Keaksaraan dan Kesetaraan-
  Ditjen Pendidikan Anak Usia Dini dan Pendidikan Masyarakat-Kementerian Pendidikan dan
  Kebudayaan, 2018

vi+ 66 hlm + illustrasi + foto; 21 x 28,5 cm

Modul Dinamis: Modul ini merupakan salah satu contoh bahan ajar pendidikan kesetaraan yang berbasis pada kompetensi inti dan kompetensi dasar dan didesain sesuai kurikulum 2013. Sehingga modul ini merupakan dokumen yang bersifat dinamis dan terbuka lebar sesuai dengan kebutuhan dan kondisi daerah masing-masing, namun merujuk pada tercapainya standar kompetensi dasar.

Kata Pengantar

Pendidikan kesetaraan sebagai pendidikan alternatif memberikan layanan kepada mayarakat yang karena kondisi geografis, sosial budaya, ekonomi dan psikologis tidak berkesempatan mengikuti pendidikan dasar dan menengah di jalur pendidikan formal. Kurikulum pendidikan kesetaraan dikembangkan mengacu pada kurikulum 2013 pendidikan dasar dan menengah hasil revisi berdasarkan peraturan Mendikbud No.24 tahun 2016. Proses adaptasi kurikulum 2013 ke dalam kurikulum pendidikan kesetaraan adalah melalui proses kontekstualisasi dan fungsionalisasi dari masing-masing kompetensi dasar, sehingga peserta didik memahami makna dari setiap kompetensi yang dipelajari.

Pembelajaran pendidikan kesetaraan menggunakan prinsip flexible learning sesuai dengan karakteristik peserta didik kesetaraan. Penerapan prinsip pembelajaran tersebut menggunakan sistem pembelajaran modular dimana peserta didik memiliki kebebasan dalam penyelesaian tiap modul yang di sajikan. Konsekuensi dari sistem tersebut adalah perlunya disusun modul pembelajaran pendidikan kesetaraan yang memungkinkan peserta didik untuk belajar dan melakukan evaluasi ketuntasan secara mandiri.

Tahun 2017 Direktorat Pembinaan Pendidikan Keaksaraan dan Kesetaraan, Direktorat Jendral Pendidikan Anak Usia Dini dan Pendidikan Masyarakat mengembangkan modul pembelajaran pendidikan kesetaraan dengan melibatkan pusat kurikulum dan perbukuan kemdikbud, para akademisi, pamong belajar, guru dan tutor pendidikan kesetaraan. Modul pendidikan kesetaraan disediakan mulai paket A tingkat kompetensi 2 (kelas 4 Paket A). Sedangkan untuk peserta didik Paket A usia sekolah, modul tingkat kompetensi 1 (Paket A setara SD kelas 1-3) menggunakan buku pelajaran Sekolah Dasar kelas 1-3, karena mereka masih memerlukan banyak bimbingan guru/tutor dan belum bisa belajar secara mandiri.

Kami mengucapkan terimakasih atas partisipasi dari Pusat Kurikulum dan Perbukuan Kemdikbud, para akademisi, pamong belajar, guru, tutor pendidikan kesetaraan dan semua pihak yang telah berpartisipasi dalam penyusunan modul ini.

Jakarta, Desember 2018
Direktur Jenderal

Harris Iskandar

Daftar Isi

Kata Pengantar I
Daftar Isi Ii
A. Petunjuk Penggunaan Modul 1
B. Tujuan Mempelajari Modul 3
C. Pengantar Modul 4
D. Kegiatan Pembelajaran 6
Unit 1. Nomor Rumah 6
1.1 Uraian Materi
Pengertian Pola Bilangan 7
1.2 Kegiatan 8
1.3 Penugasan/Latihan 9
Unit 2. Pola Nomor Rumah 9
2.1 Uraian Materi
a. Menggambar Pola 9
b. Barisan dan Deret Aritmetika 10
c. Barisan dan Deret Geometri 13
2.2 Kegiatan 14
2.3 Penugasan/Latihan 17
Unit 3. Penentuan Nomor Rumah 17
3.1 Uraian Materi
a. Menafsir Pola Gambar dan Pola Bilangan 18
b. Masalah yang Terkait Pola Bilangan 20
3.2 Kegiatan 21
3.3 Penugasan/Latihan 22
Unit 4. Posisi Rumah 23
4.1. Uraian Materi
a. Posisi Titik Dalam Koordinat Kartesius 24
b. Posisi Garis Dalam Koordinat Kartesius 26
c. Masalah yang Terkait Dengan Kedudukan Titik Dalam Koordinat Kartesius 28

4.2. Kegiatan 29
4.3. Penugasan/Latihan 30
Unit 5. Hubungan Antar Posisi Rumah 32
5.1. Uraian Materi
a. Pengertian Relasi dan Fungsi 32
b. Domain, Kodomain, dan Range 36
c. Grafik, Rumus, dan Nilai Fungsi 38
5.2. Kegiatan 42
5.3. Penugasan/Latihan 44
E. Rangkuman 45
F. Saran Referensi 50
G. Penilaian Akhir Modul 1 51
H. Rubrik Penilaian, Kunci Jawaban, dan Pembahasan 55
I. Kriteria Pindah/Lulus Modul 59
J. Daftar Pustaka 60

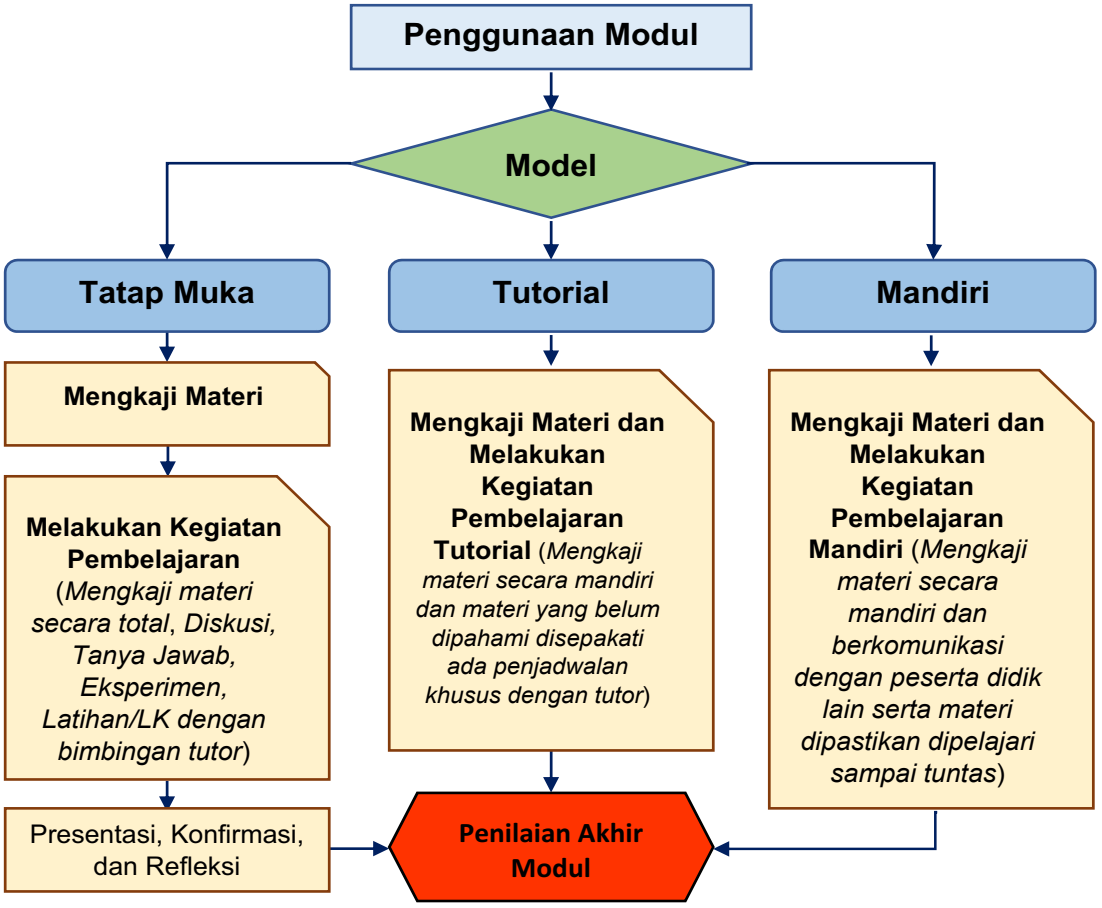
A. Petunjuk Penggunaan Modul

Modul ini berisi materi tentang konsep Pola Bilangan, Barisan, Koordinat Kartesius, serta Relasi dan Fungsi.

Bila Anda akan mengkaji materi ini seharusnya Anda telah menguasai materi prasyarat yaitu bilangan asli, bilangan cacah, bilangan ganjil, bilangan genap, dan garis bilangan.
Untuk memastikan tingkat penguasaan, peserta didik dapat mengerjakan latihan operasi hitung bilangan bulat dan pecahan yang ada di modul sebelumnya tentang bilangan. Cara belajar dengan menggunakan modul dapat dilakukan secara mandiri (tanpa bantuan tutor/pendidik), melalui tutorial, atau menggunakan pembelajaran tatap muka seperti yang dilaksanakan dalam sekolah formal. Tata cara penggunaan modul adalah sebagai berikut;

1. Mengikuti jadwal kontrak belajar yang telah disepakati dengan tutor.
2. Membaca dan memahami uraian materi pembelajaran.
3. Mengidentifikasi materi-materi pembelajaran yang sulit atau perlu bantuan konsultasi dengan tutor, sedangkan materi lainnya dipelajari dan dikerjakan secara mandiri atau penguatan pembelajaran bersama tutor.
4. Melaksanakan tugas-tugas dalam modul dengan benar untuk lebih memahami materi pembelajaran.
5. Mengerjakan soal dan latihan dengan benar untuk lebih memahami materi pembelajaran pembelajaran.
6. Mengerjakan soal penilaian akhir modul untuk lebih memahami materi pembelajaran dengan benar.
7. Apabila Anda mengalami kesulitan mengerjakan tugas karena keterbatasan sarana, prasarana, alat, media dan bahan belajar yang diperlukan, maka Anda dapat berkonsultasi dengan rekan sejawat untuk merancang tugas alternatif yang setara.
8. Apabila Anda mengalami kesulitan mengerjakan soal, latihan dan penilaian akhir modul, maka Anda dapat menggunakan rubrik penilaian, kunci jawaban dan pembahasan yang diberikan diakhir modul agar lebih memahami. Kerjakan ulang soal, latihan, dan penilaian akhir sampai Anda yakin tidak mengalami kesulitan mengerjakan soal.
9. Apabila Anda mengalami kesulitan atau ingin mendalami lebih lanjut uraian materi, melaksanakan tugas pembelajaran, latihan dan soal yang diberikan belum cukup membuat Anda menguasai kompetensi yang diharapkan, maka Anda perlu mempelajari lebih lanjut referensi dan daftar pustaka suatu materi pembelajaran.

Secara umum, petunjuk penggunaan modul pada setiap kegiatan pembelajaran disesuaikan dengan langkah-langkah kegiatan pada setiap penyajian modul. Modul ini dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran oleh peserta didik, baik dilaksanakan dengan model tatap muka, model tutorial, maupun model belajar mandiri. Berikut alur petunjuk penggunaan modul secara umum dapat dilihat pada bagan di bawah ini.



Gambar 1.1. Alur Model Kegiatan Pembelajaran

1. **Kegiatan Pembelajaran Tatap Muka**
   Pembelajaran tatap muka merupakan seperangkat tindakan yang dirancang untuk mendukung proses belajar peserta didik secara tatap muka, sedangkan kegiatan tatap muka adalah kegiatan pembelajaran yang didalamnya terjadi proses interaksi antara peserta didik dan pendidik/tutor. Metode yang sering digunakan dalam kegiatan pembelajaran seperti metode diskusi, tanya jawab, demonstrasi, eksperimen, dan lainnya.

2. **Kegiatan Pembelajaran Tutorial**
   Pembelajaran tutorial yang dimaksud dalam kegiatan ini adalah dimana pembelajaran dilakukan secara mandiri untuk materi-materi yang dapat dengan mudah dipahami oleh peserta didik, sedangkan bagi materi-materi yang dianggap sulit untuk dipahami atau dipelajari maka dilakukan dengan tatap muka. Dalam pembelajaran metode tutorial ini diberikan dengan bantuan tutor. Setelah peserta didik diberikan bahan kajian materi pembelajaran, kemudian peserta didik diminta untuk mempelajari kajian materi yang ada dalam modul. Pada bagian kajian materi yang dirasa sulit, peserta didik dapat bertanya kepada tutor.

3. **Kegiatan Pembelajaran Mandiri**

Kegiatan pembelajaran mandiri merupakan kegiatan pembelajaran yang didorong agar peserta didik untuk menguasai suatu kompetensi guna menyelesaikan suatu permasalahan. Pada kegiatan pembelajaran mandiri peserta didik diberikan materi kajian yang ada dalam modul untuk dipelajari dan diarahkan untuk memegang kendali dalam menemukan dan mengorganisir jawaban yang diharapkan. Penetapan kompetensi sebagai tujuan pembelajaran mandiri dan sampai pada cara pencapaian mulai dari penentuan waktu belajar, tempat belajar, sumber belajar lainnya maupun evaluasi modul dilakukan oleh peserta didik itu sendiri. Pada pembelajaran mandiri dipastikan dengan benar bahwa peserta didik melakukan kajian materi, melakukan tahapan kegiatan pembelajaran, tahapan penugasan/latihan, evaluasi, bahkan sampai pada tahap penilaian dilakukan oleh peserta itu sendiri.

Modul 1

B. Tujuan Mempelajari Modul

Tujuan setelah mempelajari modul 1 ini, diharapkan peserta didik memiliki kemampuan pengetahuan dan keterampilan tentang:

1. Menjelaskan Pengertian Pola Bilangan
2. Menentukan pola bilangan ganjil, bilangan genap, bilangan pascal, garis lurus, segitiga, persegi, dan persegi panjang
3. Menjelaskan pengertian barisan suatu bilangan
4. Menentukan bilangan selanjutnya dari suatu barisan bilangan
5. Menentukan suku ke-n dari sutau barisan bilangan
6. Menentukan pola suatu barisan bilangan
7. Menggambar pola bilangan ganjil, bilangan genap, bilangan pascal, garis lurus, segitiga, persegi, dan persegi panjang
8. Menyelesaikan soal-soal pola barisan suatu barisan bilangan
9. Menyelesaikan permasalahan kehidupan sehari-hari yang melibatkan pola suatu bilangan
10. Menentukan posisi suatu denah
11. Menentukan posisi koordinat sebuah benda
12. Menentukan posisi titik pada koordinat kartesius
13. Menentukan posisi garis pada koordinat kartesius
14. Menentukan posisi bangun datar pada koordinat kartesius
15. Menentukan titik-titik koordinat yang membentuk suatu bangun datar
16. Membuat dan denah yang sederhana

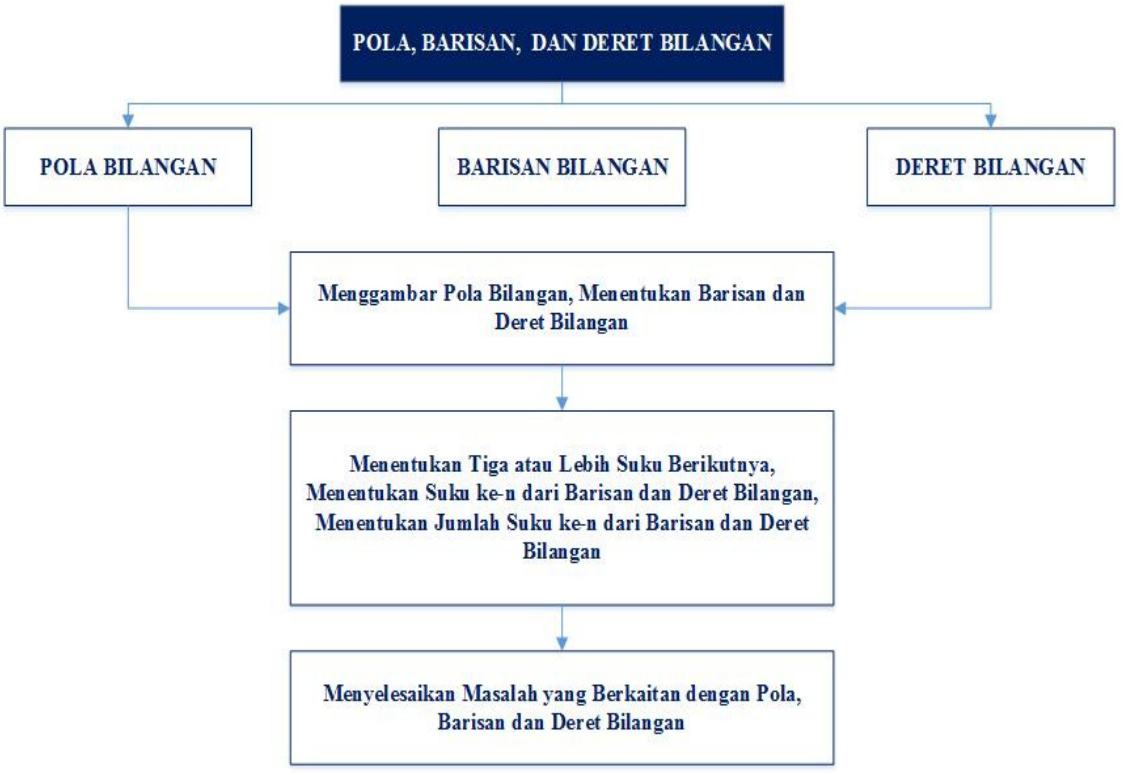
17. Menyelesaikan permasalahan yang melibatkan koordinat kartesius
18. Menjelaskan pengertian relasi dan fungsi
19. Menentukan relasi dan fungsi
20. Menyatakan relasi dan fumgsi dengan menggunakan kata-kata, tabel, grafik, diagram, dan persamaan
21. Menentukan rumus fungsi
22. Menyelesaikan permasalahan sehari-hari berkaitan dengan relasi
23. Menyelesaikan permasalahan sehari-hari berkaitan dengan fungsi

C. Pengantar Modul

Modul 1

Pembelajaran merupakan wahana untuk memdapatkan kemampuan baik sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Untuk mendukung terciptanya kegiatan pembelajaran baik melalui model tatap muka, tutorial, maupun mandiri, maka salah satu alternatifnya adalah dengan modul ini. Materi pada Modul 1 ini yang memiliki tema "**Penomoran dan Posisi Rumah**" dan didalamnya terdapat beberapa subtema yang terintegrasi dalam kegiatan pembelajaran. Secara umum materi pada modul ini membahas yang berkaitan dengan pemahaman konsep pola bilangan, koordinat Kartesius, serta relasi dan fungsi. Modul ini telah diusahakan agar memberikan gambaran uraian materi dengan penerapan dalam kehidupan sehari-hari atau bersifat kontekstual.

Pembagian modul 1. Ini dibagi menjadi 5 unit yang terintegrasi kedalam kegiatan pembelajaran, yaitu meliputi Unit 1 dengan subtema "**Nomor Rumah**", Unit 2 dengan subtema "**Pola Nomor Rumah**", Unit 3 dengan subtema "**Penentuan Nomor Rumah**", Unit 4 dengan subtema "**Posisi Rumah**", dan Unit 5 dengan subtema "**Hubungan Antar Posisi Rumah**". Pada modul ini dalam kegiatan pembelajaran meliputi: uraian materi, penugasan, dan soal-soal latihan.
Dengan mempelajari modul ini dimana materi dikaitkan dengan permasalahan kehidupan sehari-hari, maka diharapkan peserta didik dengan mengkaji, mencermati, mengolah, menjawab permasalahan atau soal-soal latihan dapat memberikan manfaat dalam kehidupan sehari-hari.
Tema dan subtema yang diintegerasikan kedalam kegiatan pembelajaran agar peserta didik lebih tertarik dan paham betapa besar kegunaan mempelajari materi tersebut. Dengan mempelajari modul ini sudah barang tentu memberikan gambaran betapa pentingnya belajar, karena dengan belajar, peserta didik mampu menghadapi dan menyelesaikan permasalahan yang dihadapi dalam kehidupan nyata, sehingga jelas bahwa dengan mempelajari materi tersebut memberikan manfaat dalam mengarungi kehidupan yang akan dihadapi.
Pada modul 1 ini yang berkaitan dengan Pola, Barisan, dan Deret digambarkan dalam peta konsep sebagai berikut.



Materi koordinat Kartesius digambarkan dalam peta konsep sebagai berikut.

Sedangkan berikut ini merupakan peta konsep dari materi Relasi dan Fungsi;

Modul 1

D. Kegiatan Pembelajaran

Pada modul 1 ini dengan tema "**Penomoran dan Posisi Rumah**", dibagi menjadi lima unit, yaitu:

1. **Unit 1. Nomor Rumah**
2. **Unit 2. Pola Nomor Rumah**
3. **Unit 3. Penentuan Nomor Rumah**
4. **Unit 4. Posisi Rumah**
5. **Unit 5. Hubungan Antar Posisi Rumah**

Modul 1

UNIT 1. Nomor Rumah

Gambar 1 : Nomor Rumah

Tidak hanya perumahan di kota besar, sekarang ini hampir di setiap rumah tentu memiliki nomor rumah. Hal ini tentu akan memudahkan bagi siapa saja yang ingin menemukan rumah tersebut dengan mudah. Tentu saja nomor rumah yang satu tidak sama dengan nomor rumah yang lain. Rumah yang berdekatanpun tak selalu memiliki nomor yang berurutan. Bagaimana pola pemberian nomor rumah di suatu jalan akan dibahas pada materi ini.

1. Uraian Materi

Pengertian Pola Bilangan

Barisan Bilangan adalah sederet bilangan atau rangkaian bilangan yang memiliki aturan atau pola tertentu. Dengan demikian maka pola bilangan adalah aturan atau karakteristik pada barisan.

Perhatikan sederet bilangan berikut 2 , 5 , 8 , 11 , … penulisan seperti ini dibaca; dua lima delapan sebelas dan seterusnya. Tiga titik setelah 11 dibaca ***"dan seterusnya"***.
Deretan bilangan tersebut membentuk **pola bilangan**, perhatikan untuk menentukan "bilangan" berikutnya didapat dengan aturan tertentu yaitu menambah 3, sehingga setelah 11 adalah 14, kemudian 17 dan seterusnya.
Setiap bilangan pada barisan, pada contoh adalah 2 , 5 , 8 dan seterusnya masing - masing disebut **suku**, sehingga;
Suku ke-1 adalah 2 atau secara matematika ditulis U_1= 2, *dibaca u satu sama dengan dua*
Suku ke-2 adalah 5 atau secara matematika ditulis U_2= 5
Suku ke-3 adalah 8 atau secara matematika ditulis U_3= 8
Suku ke-4 adalah 11 atau secara matematika ditulis U_4= 11
Suku ke-5 adalah 14 atau secara matematika ditulis U_5= 14

Masalah

Sebuah lahan tanah telah dikaveling – kaveling akan dibangun perumahan. Pada lahan tanah tersebut diketahui bahwa pemilik kaveling nomor 23 berusia 42 tahun, pemilik kaveling nomor 24 berusia 45 tahun, pemilik kaveling nomor 25 usianya 38 tahun, pemilik kaveling nomor 26 usianya 54 tahun,

Gambar 1 : Tanah Kaveling
https://imganuncios.mitula.net

dan pemilik kaveling nomor 27 usianya 31 tahun. Tentukan rangkaian atau deretan bilangan pada informasi tersebut yang merupakan pola bilangan dan bukan pola bilangan berilah penjelasan jawaban Anda.

Alternatif Jawaban

Bilangan berdasarkan nomor kaveling rumah:
23 , 24 , 25 , 26 , 27 , …
Bilangan berdasarkan usia pemilik kaveling rumah;
42 , 45 , 38 , 54 , 31 , ..

Bila diperhatikan maka deretan bilangan nomor kaveling rumah membentuk pola bilangan, karena untuk menentukan bilangan berikutnya memiliki aturan tertentu, yaitu ditambah satu.
Sedangkan untuk deretan bilangan usia pemilik kaveling rumah tidak membentuk pola, hal ini disebabkan deretan tersebut **tidak** memiliki aturan tertentu. Barisan bilangan seperti ini disebut **barisan bilangan sembarang**, hal ini tidak dipelajari dalam modul.

Ayo Diskusikan

Silahkan Anda mengunjungi kompleks perumahan yang terdekat. Catatlah nomor pada masing – masing rumah di suatu jalan atau gang. Diskusikan hal ini dengan kelompok Anda,

a. Apakah penomorannya selalu diawali dengan nomor 1.
b. Apakah nomor sebuah rumah berurutan dengan rumah di sebelahnya?
c. Apakah penomoran di perumahan yang Anda amati tersebut memiliki pola tertentu? Jelaskan kepada teman diskusi Anda.

2. Penugasan

Pada kegiatan Unit 1. "**Nomor Rumah**", kajian materi adalah pengertian pola bilangan.

a. Tujuan

Pada pembelajaran ini memiliki tujuan penugasan agar peserta didik dapat:

- memahami pengertian pola bilangan,

b. Media, Alat, Bahan, dan Sumber Belajar Lainnya

Media pembelajarannya adalah hal – hal dalam lingkungan kehidupan sehari-hari yang terkait dengan nomor rumah. Alat dan bahan yang digunakan; alat tuilis, buku tugas, dan buku catatan peserta didik.

c. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran Peserta Didik:

Kegiatan 1.1 Memahami pengertian Pola Bilangan

Kegiatan 1.1

Identifikasikan nomor rumah yang ada di sekitar tempat tinggalmu yang terletak di satu jalan. Perhatikan nomor-nomor rumah tersebut di sisi kiri dan sisi kanan jalan, bagaimana pemberian nomor tersebut.

(i) Apakah pemberian nomor tersebut merupakan pola bilangan, berilah penjelasan jawaban Anda tersebut.

(ii) Berilah contoh sederet bilangan yang merupakan pola bilangan dan berilah contoh yang **bukan** pola bilangan.

3. Soal Latihan – Tugas

1) Perhatikan barisan berikut 2 , 7 , 12 , 17 , … Apakah barisan tersebut merupakan pola bilangan? Berikan alasan jawaban Anda
2) Perhatikan barisan berikut 10 , 100 , 1000 , 10000 , … Apakah barisan tersebut merupakan pola bilangan? Berikan alasan jawaban Anda
3) Perhatikan barisan berikut 100 , 95 , 90 , 85 , … Apakah barisan tersebut merupakan pola bilangan? Berikan alasan jawaban Anda
4) Perhatikan barisan berikut 12 , 51 , 81 , 101 , … Apakah barisan tersebut merupakan pola bilangan? Berikan alasan jawaban Anda
5) Perhatikan barisan berikut 1200 , 600 , 300 , 150 , … Apakah barisan tersebut merupakan pola bilangan? Berikan alasan jawaban Anda.

Modul 1

UNIT 2 POLA NOMOR RUMAH

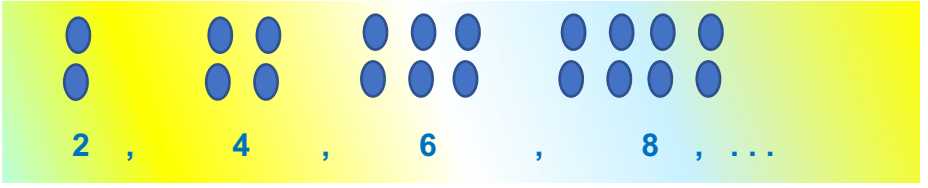
Gambar 2 : Komplek Perumahan

Kita ketahui bersama secara umum penomoran rumah di sepanjang jalan menggunakan pola satu sisi bernomor ganjil dan di sisi lain bernomor genap. Hal ini bertujuan untuk memudahkan siapapun yang ingin mencari rumah yang dimaksud. Selain berupa angka, pola penomoran dapat pula disajikan dalam bentuk gambar. Berikut ini akan dibahas bagaimana pola penomoran tersebut ditampilkan

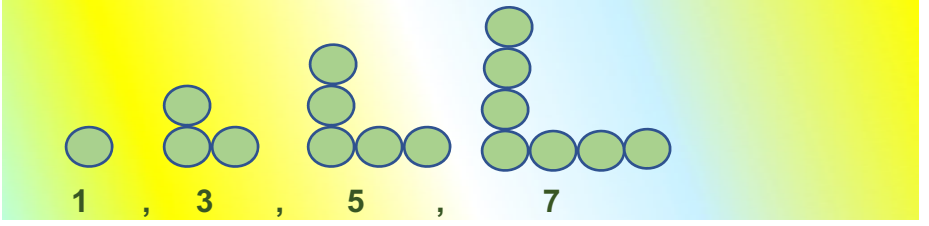
1. Uraian Materi

a. Menggambar Pola

Pola Bilangan Genap



Pola bilangan ganjil



Masalah 1.2.a

Bagaimana Anda menentukan nomor rumah ke-50 dari sisi jalan bernomor bilangan genap?

Alternatif Jawaban

2 , 4 , 6 , 8 , . . .

↑ ↑ ↑ ↑

1x2 2x2 3x2 4x2 , . . . nx2 = 2n

U_1 , U_2 , U_3 , U_4 , ... U_n

Jadi nomor rumah ke-50 = 2 x 50 = 100

Masalah 1.2.a

Bagaimana Anda menentukan nomor rumah ke-50 dari sisi jalan bernomor bilangan ganjil

Alternatif Jawaban

Barisan bilangan ganjil

1 3 5 7

↑ ↑ ↑ ↑

1x2 – 1 2x2 – 1 3x2 – 1 4x2 – 1 , . . . nx2 – 1 = 2n – 1

U_1 , U_2 , U_3 , U_4 , ... U_n

Jadi nomor rumah ke-50 = 2 x 50 – 1 = 100 – 1 = 99

b. Barisan dan Deret Aritmetika

Barisan Aritmetika

Barisan Aritmetika adalah barisan yang memiliki aturan bahwa suku berikutnya diperoleh dengan menambah dengan bilangan tertentu. Bilangan tertentu tersebut dinamakan "*b*", sedangkan suku pertama pada barisan dinamakan "*a*". Dengan demikian maka ciri khas dari barisan aritmetika adalah **$b = (U_2 – U_1) = (U_3 – U_2) = (U_4 – U_3) = ...$**

Contoh;

Pada nomor rumah di salah satu sisi jalan raya, dapat disusun barisan sebagai berikut.

(i) **1, 3, 5, 7, …**

Pada barisan tersebut, a = 1 dan b = 2

Contoh lain.

(ii) **90, 85 80, 75, …**

Pada barisan di atas, a = 90 dan b = – 5

(iii) **5, 9, 13, 17, …**

Pada barisan di atas a = …. dan b = ….

(iv) **99, 96, 93, 90, …**

Pada barisan di atas a = …. dan b = ….

Menentukan suku ke-n barisan aritmetika.

Contoh 1
Salah satu sisi jalan raya rumahnya bernomor 1, 3, 5, 7, … Tentukan nomor rumah yang ke-199.

Untuk menemukan nomor rumah yang ke-199 tentu saja kita tidak menuliskan 199 nomor rumah tersebut. Kita akan menemukan rumus suku ke-n dengan cara sebagai berikut;
Suku ke 1, $U_1 = 1 = 1 + 0 = 1 + 2 \times 0 = 1 + 2 \times (1 - 1)$
Suku ke 2, $U_2 = 3 = 1 + 2 = 1 + 2 \times 1 = 1 + 2 \times (2 - 1)$
Suku ke 3, $U_3 = 5 = 1 + 4 = 1 + 2 \times 2 = 1 + 2 \times (3 - 1)$
Suku ke 4, $U_4 = 7 = 1 + 6 = 1 + 2 \times 3 = 1 + 2 \times (4 - 1)$
Suku ke 5, $U_5 = 9 = 1 + 8 = 1 + 2 \times 4 = 1 + 2 \times (5 - 1)$
Apakah Anda dapat menangkap pola "suku ke" dikaitkan dengan perhitungan akhir? Dengan demikian, maka suku ke-199 dapat dihitung,
$\mathbf{U_{199}} = 1 + 2 \times (199 - 1)$
$= 1 + 2 \times 198 = 1 + 396 = \mathbf{397}$

Pada barisan tersebut a = 1 dan b = 2, dengan demikian suku ke-n dapat dirumuskan dengan $\mathbf{U_n = a + b(n - 1)}$

Contoh 2
Tentukan suku ke 500 dari barisan 3, 7, 11, 15, …

Kita akan menemukan rumus suku ke-n dengan cara sebagai berikut;
Suku ke 1, $U_1 = 3 = 3 + 0 = 3 + 4 \times 0 = 3 + 4 \times (1 - 1)$
Suku ke 2, $U_2 = 7 = 3 + 4 = 3 + 4 \times 1 = 3 + 4 \times (2 - 1)$
Suku ke 3, $U_3 = 11 = 3 + 8 = 3 + 4 \times 2 = 3 + 4 \times (3 - 1)$
Suku ke 4, $U_4 = 15 = 3 + 12 = 3 + 4 \times 3 = 3 + 4 \times (4 - 1)$
Apakah Anda dapat menangkap pola "suku ke" dan perhitungan akhir? Dengan demikian, maka suku ke-500 dapat dihitung,
$\mathbf{U_{500}} = 3 + 4 \times (500 - 1) = 3 + 4 \times 499$
$= 3 + 1996 = \mathbf{1999}$
Pada barisan tersebut a = 3 dan b = 4, dengan demikian suku ke-n dapat dirumuskan dengan $\mathbf{U_n = a + b(n - 1)}$

Secara umum **barisan aritmetika** dengan suku pertama '*a*' dan beda *'b'*.

$U_1 = a$
$U_2 = a + b$
$U_3 = a + 2b$
$U_4 = a + 3b$
$U_5 = a + 4b$

Suku ke-n (Un) barisan tersebut adalah **Un = a+ (n-1).b atau**

Un = a+ b(n-1)

Deret Aritmetika

Deret Aritmetika atau S_n adalah jumlah n suku pertama pada barisan aritmetika. Misal, pada barisan nomor rumah 1, 3, 5, 7, ... maka maksud dari S_3 adalah $U_1 + U_2 + U_3$ atau $S_3 = U_1 + U_2 + U_3$.

Rumus Deret Aritmetika – Sn

$S_n = U_1 + U_2 + U_3 + \ldots Un.$

$S_n = a + a+b + a + 2b + a + 3b \ldots\ldots + a + b(n-1)$
$S_n = a + b(n-1) + a + b(n-2) + a + b(n-3) + a + b(n-4) \ldots + a$ +

$2S_n = 2a + b(n-1) + 2a + b(n-1) + 2a + b(n-1) + 2a + b(n-1) \ldots + 2a + b(n-1)$

n suku

$2S_n = n.(2a + b(n-1))$

$Sn = \frac{1}{2} n.(2a + b(n-1)) = \frac{1}{2} n.(a + a + b(n-1))$ atau

$S_n = \frac{1}{2} n.(a + Un)$

Masalah 1.2.b

Tentukan jumlah bilangan 10 rumah pertama yang bernomor ganjil.

Alternatif Jawaban

Nomor rumah tersebut 1, 3, 5, 7, …
Maka a = 1, b = 2, dan n = 10

$S_n = \frac{1}{2} n.(2a + b(n-1))$

$S_{10} = \frac{1}{2} 10.(2.1 + 2(10-1))$

$= 5\ (2 + 2.9) = 5 \ . \ 20$

$= 100$

Jadi jumlah bilangan 10 rumah pertama yang bernomor ganjil adalah 100.

Ayo Diskusikan

Tentukan jumlah bilangan 10 rumah pertama yang bernomor genap. Apakah jawabannya sama dengan 10 rumah pertama yang bernomor ganjil? Mengapa?

c. Barisan dan Deret Geometri

Barisan Geometri

Barisan Geometri adalah barisan yang memiliki aturan bahwa suku berikutnya diperoleh dengan mengalikan dengan bilangan tertentu. Bilangan tertentu tersebut dinamakan "*r*", sedangkan suku pertama pada barisan dinamakan "*a*". Ciri khas hubungan "r" dengan suku – suku pada barisan geometri adalah $\frac{U_2}{U_1} = \frac{U_3}{U_2} = \frac{U_4}{U_3} = \frac{U_5}{U_4} = \ldots = r$.

Contoh;
Barisan 4, 12, 36, 108, … Tentukan suku ke-10.

Barisan tersebut merupakan barisan geometri sebab $\frac{12}{4} = \frac{36}{12} = \frac{108}{36} = 3$

Suku ke 1, $U_1 = 4 \quad = 4 \times 1 = 4 \times 3^{1-1}$
Suku ke 2, $U_2 = 12 \quad = 4 \times 3 = 4 \times 3^{2-1}$
Suku ke 3, $U_3 = 36 \quad = 4 \times 9 = 4 \times 3^{3-1}$
Suku ke 4, $U_4 = 108 = 4 \times 27 = 4 \times 3^{4-1}$
Suku ke 10, $U_{10} = 4 \times 3^{10-1} = 4 \times 3^9$
$U_{10} = 4 \times 19683 = 78.732$

Ingat, bahwa setiap bilangan selain 0 jika dipangkatkan 0 hasilnya 1, maka $3^0=1$.

Barisan tersebut a = 4, r = 3, dan $U_{10} = 78.732$.

Masalah 1.2.c

Barisan 5, 10, 20, 40, … Tentukan suku ke-10.

Alternatif Jawaban

Barisan 5, 10, 20, 40, … Benarkah barisan tersebut merupakan barisan geometri?
Suku ke 1, $U_1 = 5 \quad = 5 \times 1 = 5 \times 2^{1-1}$
Suku ke 2, $U_2 = 10 \quad = 5 \times 2 = 5 \times 2^{2-1}$
Suku ke 3, $U_3 = 20 \quad = 5 \times 4 = 5 \times 2^{3-1}$
Suku ke 4, $U_4 = 40 \quad = 5 \times 8 = 5 \times 2^{4-1}$
Suku ke 10, $U_{10} = 5 \times 2^{10-1} = 5 \times 2^9$
$U_{10} = 5 \times 512 = 2560$

Barisan tersebut a = 5, r = 2, dan $U_{10} = 2560$.

Dengan demikian jika U_1, U_2, U_3, ..., U_n adalah barisan geometri dengan suku pertama "a" dan pengalinya "r", maka suku-sukunya dapat ditulis sebagai berikut; ar^0, ar^1, ar^2, ar^3, ..., ar^{n-1} atau rumus suku ke-n adalah,

$$U_n = ar^{n-1}$$

Deret Geometri

Deret Geometri atau S_n adalah jumlah n suku pertama pada barisan geometri. Misal, pada barisan geometri 1, 2, 4, 8, ... maka maksud dari S_3 adalah $U_1 + U_2 + U_3$ atau $S_3 = U_1 + U_2 + U_3$.

Rumus Deret Geometri - Sn

$S_n = U_1 + U_2 + U_3 + \ldots Un.$

$S_n = a + ar^1 + ar^2 + ar^3 + \ldots + ar^{n-1}$ x r

$rS_n = \quad ar^1 + ar^2 + ar^3 + \ldots + ar^{n-1} + ar^n$

Sehingga;

$S_n = a + ar^1 + ar^2 + ar^3 + \ldots + ar^{n-1}$

$rS_n = \quad ar^1 + ar^2 + ar^3 + \ldots + ar^{n-1} + ar^n$ –

$S_n - rS_n = a + 0 + 0 + 0 + \ldots + 0 - ar^n$

$S_n - rS_n = a - ar^n \Leftrightarrow (1 - r)\, S_n = a(1 - r^n)$

$$S_n = \frac{a(1-r^n)}{1-r}$$

Contoh:
Pada barisan geometri 2 , 6 , 18 , 54 , … Tentukan jumlah 8 suku yang pertama.

Jawab;
Pada barisan geometri 2 , 6 , 18 , 54 , … a = 2 , r = 3 , dan n = 8

$$S_8 = \frac{2(1-3^8)}{1-3}$$

$$S_8 = \frac{2(1-6561)}{1-3} = \frac{2.(-6560)}{-2} = 6560$$

2. Penugasan

Pada kegiatan Unit 2. "**Pola Nomor Rumah**", meliputi beberapa kajian materi yaitu; menggambar pola, barisan dan deret aritmetika, dan barisan dan deret geometri.

a. Tujuan

Pada pembelajaran ini memiliki tujuan penugasan agar peserta didik dapat:

- terampil menggambar pola,
- memahami barisan dan deret aritmetika,
- memahami barisan dan deret geometri.

b. Media, Alat, Bahan, dan Sumber Belajar Lainnya

Alat dan Bahan yang digunakan: buku tugas, alat tulis belajar, materi di lingkungan belajar yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar

c. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran Peserta Didik:

Kegiatan Pembelajaran 1.2. Menggambar Pola, Barisan dan Deret Aritmetika, Barisan dan Deret Geometri

Kegiatan 1.2.a Menggambar Pola

Kegiatan 1.2.a

1) Perhatikan gambar pola berikut

Lanjutkan pola tersebut dengan dua gambar berikutnya

2) Perhatikan barisan bilangan berkut: 1 , 4 , 9 , 16 , . . .
Gambarlah barisan tersebut dalam pola gambar.
3) Gambar rangkaian titik atau bangun sedemikian hingga membentuk pola. Pajanglah hasil karya Anda, bandingkan apa yang telah Anda lakukan dengan hasil kerja peserta didik lain.

Kegiatan 1.2.b Pengertian barisan dan deret aritmetika

Kegiatan 1.2.b

Kampung saya terletak di pinggir kota besar. Tiga tahun yang lalu hanya terdapat 10 rumah. Sejak dua tahun yang lalu, tiap tahun dibangun 6 rumah baru.

a) Berapa banyaknya rumah di kampung saya 2 tahun yang lalu?
b) Berapa banyaknya rumah di kampung saya 1 tahun yang lalu?
c) Berapa banyaknya rumah di kampung saya sekarang?
d) Berapa banyaknya rumah di kampung saya 1 tahun yang akan datang?
e) Buatlah barisan bilangan yang menyatakan banyaknya rumah di kampung saya pada akhir tahun sejak 2 tahun yang lalu samapai 5 tahun yang akan dating.
f) Apakah barisan tersebut merupakan barisan aritmetika? Berilah penjelasan jawaban Anda?
g) Berapa rumah baru yang ada di kampung saya 10 tahun yang akan datang?
h) Kapan seluruh rumah di kampung saya sekurang - kurangnya 100 rumah?

Kegiatan 1.2.c Pengertian barisan dan deret geometri

Kegiatan 1.2.c

1) Siapkan selembar kertas koran bekas.
   a) Lipat kemudian potonglah sepanjang lipatan tersebut, selembar koran sekarang menjadi berapa potong?
   b) Potongan – potongan tersebut ditumpuk kemudian lipat lagi, potonglah sepanjang lipatan tersebut, setelah dipotong selembar koran sekarang menjadi berapa potong?
   c) Potongan – potongan tersebut ditumpuk lagi kemudian lipat lagi, potonglah sepanjang lipatan tersebut, sekarang selembar koran hasil potongannya menjadi berapa potong?
   d) Potongan – potongan tersebut ditumpuk kemudian lipat lagi, potonglah sepanjang lipatan tersebut, kemudian selembar koran tadi menjadi berapa potong?
   e) Buatlah barisan bilangan yang terdiri dari banyaknya potongan kertas koran, yang pertama sebelum dipotong tentu saja hasilnya 1, sehingga diperoleh barisan tersebut: **1 , hasil potong ke-1 , hasil potong ke-2 , hasil potong ke-3 ,** dan seterusnya.
   f) Tentukan banyaknya potongan kertas koran pada potongan berikutnya, apakah kalian perlu mempraktikan atau dapat kalian hitung tanpa praktik?
   g) Perhatikan barisan bilangan pada soal (e), itulah **barisan geometri,** coba jelaskan pengertian barisan geometri tersebut. Hitung berapa sobekan kertas koran, jika Anda melakukan penyobekkan sebanyak sepuluh kali?
   h) Perhatikan barisan bilangan pada soal (e). Berapa jumlah 2 suku pertama (S_2), berapa jumlah 3 suku pertama (S_3), berapa jumlah 5 suku pertama (S_5). Itulah deret geometri, coba jelaskan pengertian deret geometri tersebut.

2) Diharapkan tabungan kakak untuk membangun rumah tiap tahun dua kali lipat dari tahun sebelumnya. Tabungan pada tahun 2017 sebesar Rp.5.000.000,- Bila pada tahun 2022 untuk membangun rumah sederhana membutuhkan dana Rp150.000.000,- Hitunglah tabungan kakak pada saat itu. Apakah tabungan kakak sudah mencukupi untuk membangun rumah?

3. Soal Latihan – Tugas

1) Perhatikan deretan bilangan berikut
   (i) 4 , 8 , 12 , 16 , …
   (ii) 8 , 6 , 4 , 2 , ...
   (iii) 4 , 12 , 36 , 72 , …
   (iv) 3, 33, 77, 7 , …
   Di antara barisan bilangan tersebut, manakah yang membentuk pola bilangan dan manakah yang bukan pola bilangan. Berilah penjelasan jawaban Anda.

2) Tulislah tiga suku berikutnya dari barisan berikut
   (i) 2 , 4 , 8 , 16 , . . .
   (ii) 4 , 9 , 16 , 25 , . . .
   (iii) 60 , 57 , 54 , 51 , . . .
   (iv) 1 , 8 , 27 , 64 , . . .
3) Pada sebuah perumahan, nomor rumah di ujung jalan 12, semakin ke kanan semakin membesar yaitu 14, 16, dan seterusnya. Di sepanjang jalan itu ada 15 rumah. Berapa nomor rumah di rumah terakhir pada jalan itu?
4) Di sisi kiri sebuah jalan, nomor rumah setelah perempatan adalah nomor 13, kemudian nomor rumah 15, 17, dan seterusnya. Di sepanjang jalan itu ada 14 rumah sampai perempatan berikutnya. Berapa jumlah bilangan nomor rumah di sisi kiri di antara kedua perempatan jalan itu?
5) Pak Ali memelihara ayam kampung. Dia berusaha agar ayam yang dipelihara dapat berkembang biak sedemikian hingga banyaknya ayam tiap tahun menjadi 2x dari banyaknya ayam pada tahun sebelumnya. Pada tahun 2016 banyaknya ayam Pak Ali 20 ekor, berapa banyaknya ayam Pak Ali pada tahun 2020.
6) Seseorang bersepeda dengan kecepatan pada jam pertama 16 km/j. Setiap jam kecepatan bersepeda orang tersebut menurun menjadi ¾ dari kecepatan sebelumnya. Berapa kilometer jarak yang ditempuh, bila ia bersepeda selama 5 jam?
7) Perhatikan barisan berikut ini 5, 10, 20, 40, 80, . . .
   a. Tunjukkan bahwa barisan tersebut adalah barisan geometri.
   b. Tentukan suku ke-10 (U_{10})
   c. Hitung jumlah 8 suku yang pertama (S_8)

Modul 1

UNIT 3 PENENTUAN NOMOR RUMAH

Gambar 3 Kompleks Perumahan
Sumber: https://accsoleh.wordpress.com/2015/01/23

Pada saat kita bepergian dan ingin berkunjung ke rumah teman di kompleks perumahan, sering kali kita harus bertanya dimana posisi rumah teman tersebut meskipun kita telah membawa alamat lengkap. Kita sudah berada di jalan yang sesuai dengan alamat, namun untuk mencari nomor rumah yang dimaksud ternyata tidak semudah yang diperlkirakan. Materi yang akan kita kaji berikut ini adalah barisan bilangan yang tak sekedar urutan nomor rumah, namun materi tentang pola gambar dan pola billangan

1. Uraian Materi

a. Pola Gambar dan Pola Bilangan

Pola bilangan dapat dinyatakan dalam bentuk gambar. Berikut ini adalah beberapa gambar pola bilangan yang disajikan dalam pola gambar.

(i) Pola bilangan persegi

1 , 4 , 9 , 16 , . . . ,

1^2 , 2^2 , 3^2 , 4^2 , . . . , n^2

U_1 , U_2 , U_3 , U_4 , ... U_n

(ii) Pola bilangan persegi panjang

2 , 6 , 12 , 20 , . . . ,

1X2 , 2X3 , 3X4 , 4X5 , . . . , nX(n + 1) = n(n + 1)

U_1 , U_2 , U_3 , U_4 , ... U_n

(iii) Pola bilangan segitiga

1 , 3 , 6 , 10 , . . . ,

$\frac{1}{2}$(1X2) , $\frac{1}{2}$(2X3) , $\frac{1}{2}$(3X4) , $\frac{1}{2}$(4X5) , . . , $\frac{1}{2}$ nX(n+1) = $\frac{1}{2}$ n(n + 1)

U_1 , U_2 , U_3 , U_4 , ... U_n

Masalah 1.3.a

Perhatikan lagi gambar pola bilangan persegi, persegi panjang , dan segitiga tersebut. Tentukan suku berikutnya pada masing – masing pola bilangan persegi, persegi panjang , dan segitiga. Bagaimana Anda menemukan bilangan berikutnya tersebut?

Alternatif Jawaban

(i) Suku berikutnya pada pola bilangan persegi adalah 25.
25 diperoleh dari 5^2.

(ii) Suku berikutnya pada pola bilangan persegi panjang adalah 30.
30 diperoleh dari 5 x 6.

(iii) Suku berikutnya pada pola bilangan segitiga adalah 15
15 diperoleh dari $\frac{1}{2}$**(5X6).**

Masalah 1.3.a

Perhatikan lagi gambar pola bilangan persegi, persegi panjang , dan segitiga.. Tentukan suku suku ke 100 pada masing – masing pola bilangan persegi, persegi panjang , dan segitiga..

Alternatif Jawaban

(i) Suku ke-10 pada pola bilangan persegi adalah 10.000.
$U_{10} = 100^2$.

(ii) Suku ke-10 pada pola bilangan persegi panjang adalah 10100..
U_{10} = 100x 101.

(iii) Suku ke-100 pada pola bilangan segitiga adalah 5050
U_{10} = $\frac{1}{2}$**(100X101).**

Ayo Diskusikan

(i) Apakah barisan bilangan persegi, persegi panjang , dan segitiga boleh disebut barisan bilangan aritmetika? Berikan alasan jawaban Anda tersebut.

(ii) Apakah barisan bilangan persegi, persegi panjang , dan segitiga boleh disebut barisan bilangan geometri? Berikan alasan jawaban Anda tersebut.

b. Masalah Terkait Pola Bilangan

Berikut ini adalah beberapa masalah yang terkait dengan pola bilangan yang lain, misalnya

1) **Barisan bilangan kubus**, yang dimaksud kubus disini sebenarnya adalah terkaitnya setiap suku dengan "volume kubus", barisan bilangan tersebut dapat ditulis sebagai berikut:

   1, 8, 27, 64, …

   ↑ ↑ ↑ ↑

   1^3, 2^3, 3^3, 4^3, …

   Dapatkah Anda menentukan 3 suku berikutnya?

2) **Barisan bilangan balok** yang dimaksud balok disini sebenarnya adalah terkaitnya setiap suku dengan "volume balok", barisannya sebagai berikut;

   6 , 24 , 60 , 120 , ...

   ↑ ↑ ↑ ↑

   1x2x3 2x3x4 3x4x5 4x5x6

   Dapatkah Anda menentukan 3 suku berikutnya?

3) **Barisan bilangan Fibonacci**, barisan ini memiliki aturan khusus yaitu untuk menentukan suatu suku dengan cara menjumlah dua suku sebelumnya atau $\mathbf{U_n = U_{n-1} + U_{n-2}}$.

   1 , 3 , 4 , 7 , 11 , . . .

   Pada barisan Fibonacci, suku pertama dan kedua telah ditentukan sehingga untuk menentukan suku ke-3 dengan cara menjumlahkan suku pertama dan kedua. Contoh barisan Fibonacci;

   a) 1 , 2 , 3 , 5 , . . .
   b) 5 , 6 , 11 , 17 , . . .
   c) 1 , 4 , 5 , 9 , . . .

   Dapatkah Anda menentukan 3 suku berikutnya untuk setiap barisan di atas?

Masalah 1.3.b

Perhatikan barisan **2, 5, 10, 17, . . .**

a. Tentukan tiga suku berikutnya.
b. Selidikilah kemudian tentukan suku ke-n atau U_n
c. Hitunglah suku ke-25 atau U_{25}.

Alternatif Jawaban

Barisan 2, 5, 10, 17, . . .

2 , 5 , 10 , 17 , ….

+3 +5 +7 + ?

a. Tiga suku berikutnya adalah 17 + 9=**26,** 26 + 11=**37**, 37 + 13 = **50**

b. Suku ke 1, $U_1 = 2 = 1 + 1 = 1^2 + 1$
   Suku ke 2, $U_2 = 5 = 4 + 1 = 2^2 + 1$
   Suku ke 3, $U_3 = 10 = 9 + 1 = 3^2 + 1$
   Suku ke 4, $U_4 = 17 = 16 + 1 = 4^2 + 1$
   Suku ke 5, $U_5 = 5^2 + 1 = 25 + 1 = 26$
   Suku ke 6, $U_6 = 6^2 + 1 = 36 + 1 = 37$
   Suku ke 7, $U_7 = 7^2 + 1 = 49 + 1 = 50$

$U_n = n^2 + 1$

c. $U_{25}.= 25^2 + 1 = 625 + 1 =$ **626**

Ayo Diskusikan

(i) Apakah barisan 2, 5, 10, 17, . . . dapat disebut sebagai barisan aritmetika? Berikan penjelasan jawaban Anda tersebut.

(ii) Apakah barisan 2, 5, 10, 17, . . . dapat disebut sebagai barisan geometri? Berikan penjelasan jawaban Anda tersebut.

2. Penugasan

Pada kegiatan Unit 3. "**Penentuan Nomor Rumah**", meliputi beberapa kajian materi yaitu: 1). Pola Gambar dan Pola Bilangan serta 2). Penyelesaian Masalah yang Terkait Pola Bilangan

a. Tujuan

Pada pembelajaran ini memiliki tujuan penugasan agar peserta didik dapat:

- menafsirkan pola gambar maupun pola bilangan,
- terampil menyelesaikan masalah terkait pola bilangan

b. Media, Alat, Bahan, dan Sumber Belajar Lainnya

Alat dan Bahan yang digunakan buku tugas, alat tulis sekolah seperti penggaris ballpoint, jangka, penghapus, dan lain-lain, benda di lingkungan belajar yang dapat digunakan sebagai sumber belajar.

c. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran Peserta Didik:

Kegiatan 1.3.a Terampil menentukan dan menafsirkan suatu pola gambar dan pola bilangan

Kegiatan 1.3.a

1) Perhatikan pola bilangan berikut

1 , 3 + 5 , 7 + 9 + 11 , 13 + 15 + 17 + 19 , ...

a) Tulis dua suku berikutnya

b) Berapa jumlah bilangan pada suku ke-20?
Apakah Anda menemui kesulitan? Coba ikuti langkah – langkah berikut:

Suku ke-1	; 1	= 1	$= 1^3$
Suku ke-2	; 3 + 5	= 8	$= 2^3$
Suku ke-3	; 7 + 9 + 11	= 27	$= 3^3$
Suku ke-4	; 13 + 15 + 17 + 19	= 64	$= 4^3$
Suku ke-20	;	= ...	= ...

c) Berapa jumlah bilangan pada suku ke-1000?

d) Berapa jumlah bilangan pada suku ke-n

2) Membuat pola bilangan, kemudian diserahkan kepada peserta didik lainnya dalam tingkatan yang sama untuk melanjutkan tiga suku berikutnya pada pola bilangan tersebut.

Kegiatan 1.3.b Terampil menyelesaikan masalah yang terkait pola bilangan

Kegiatan 1.3.b

1) Potonglah lidi sepanjang 5 cm sebanyak 50 buah. Susunlah rangkaian seperti berikut ini

(i) (ii) (iii) (iv)

Berapa banyak kebutuhan potongan lidi untuk membentuk bangun pada masing – masing gambar? Silahkan dilanjutkan menyusun dua bangun berikutnya. Selidikilah polanya, kemudian hitunglah kebutuhan lidi bila Anda menyusun bangun ke 100?

2) Sebuah pementasan teater tempat duduk penonton membentuk setengah lingkaran sehingga penonton yang duduk di suatu deretan kursi selalu 6 kursi lebih banyak dari di deretan kursi depannya. Deretan paling depan terdapat 20 kursi, pada pementasan tersebut terdapat 15 barisan kursi penonton. Pada saat pertunjukkan ada 35 kursi kosong. Berapa banyaknya penonton pementasan teater pada malam itu?

3. Soal Latihan – Tugas

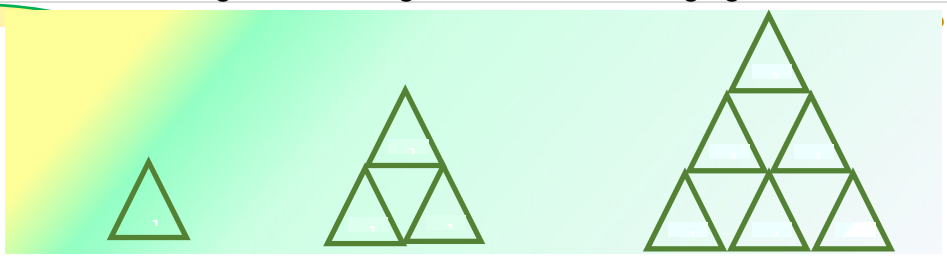
1) Jumlah bilangan tiga nomor rumah yang bersebelahan adalah 78. Tentukan nomor masing – masing rumah.
2) Pada 3 suku berurutan pada barisan Fibonacci diketahui bahwa jumlah suku terbesar dan terkecil dari ketiga suku tersebut adalah 112, sedangkan selisihnya 48. Tentukan sebuah suku berikutnya setelah ketiga suku tersebut.

3) Perhatikan pola gambar rangkaian lidi berikut.

.(i) (ii) (iii) (iv)

Pada gambar (i) diperlukan 6 lidi, gambar (ii) 9 lidi, dan seterusnya. Berapa lidi diperlukan untuk gambar yang ke-50?

4) Perhatikan rangkaian batang lidi membentuk segitiga sama sisi berikut..



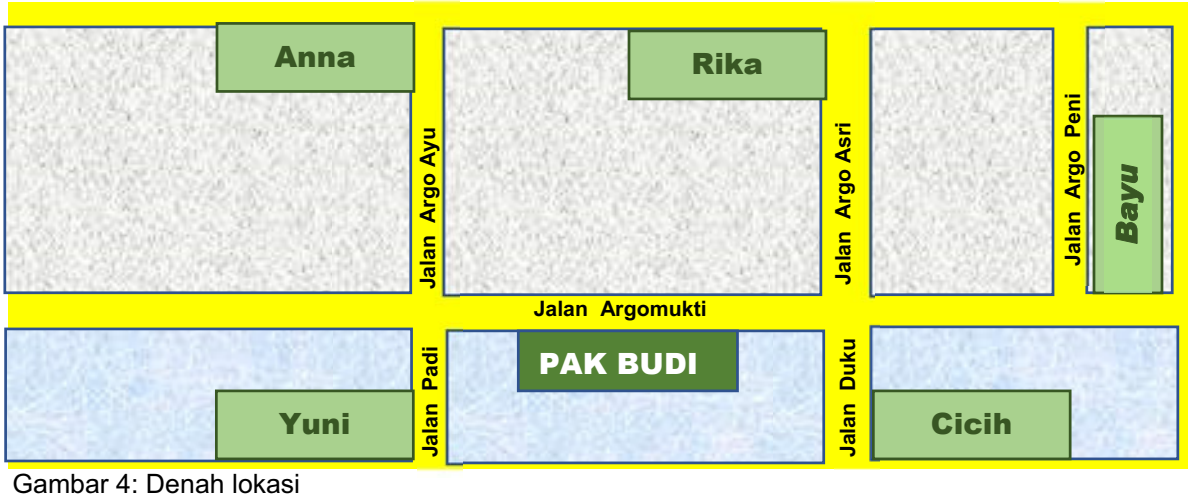
Berapa banyak lidi yang dibutuhkan untuk membentuk segitiga sama sisi dengan sisi 5 batang lidi?

5) Perhatikan barisan berikut 4, 7, 12, 19, ...
Tentukan rumus suku ke-n kemudian hitunglah suku ke 40.

6) Perhatikan barisan berikut 7, 25, 61, 121, ...
Tentukan rumus suku ke-n kemudian hitunglah suku ke 40.

Modul 1

UNIT 4 POSISI RUMAH



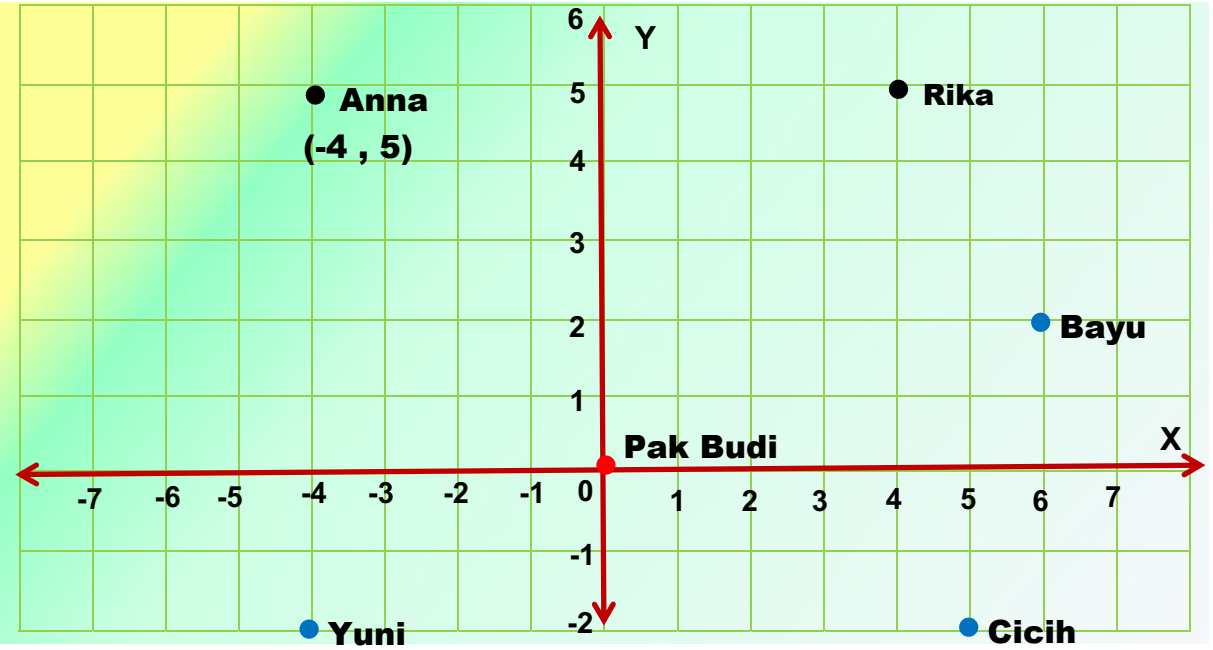
Gambar 4: Denah lokasi

Pak Budi adalah seorang tutor. Ada beberapa peserta didik yang rumahnya relatif dekat dengannya, diantaranya Anna, Bayu, Cicih, Rika, dan Yuni. Bila dilihat dari rumah Pak Budi untuk menuju ke rumah Anna cukup berjalan ke barat 400 m kemudian ke utara 500 meter. Penentuan posisi rumah seperti ini, dalam matematika kita bisa digambarkan dalam koordinat Kartesius. Cara ini pertama kali dikembangkan oleh ahli matematika dari Negara Perancis bernama **Descartes**. Dalam penentuan posisi tempat digambarkan dengan adanya 2 sumbu yaitu sumbu X dan sumbu Y. Untuk mengenang dan juga menghormati temuan Descartes maka sistem ini disebut sistem koordinat **Cartesius** dan untuk di Indonesia ditulis dengan **koordinat Kartesius**. Hal inilah yang akan dikaji pada materi ini

.

1. Uraian Materi

a. Posisi Titik pada Koordinat Kartesius



Posisi Pak Budi pada sumbu X = 0 dan sumbu Y = 0, titik ini disebut **pangkal koordinat yaitu (0 , 0)**, jarak titik ke sumbu X disebut **ordinat**, dan jarak titik ke sumbu Y disebut **absis**. Bila 100 meter digambar 1 satuan dan posisi Pak Budi sebagai pangkal koordinat, maka posisi rumah peserta didik dapat ditulis seperti tabel berikut;

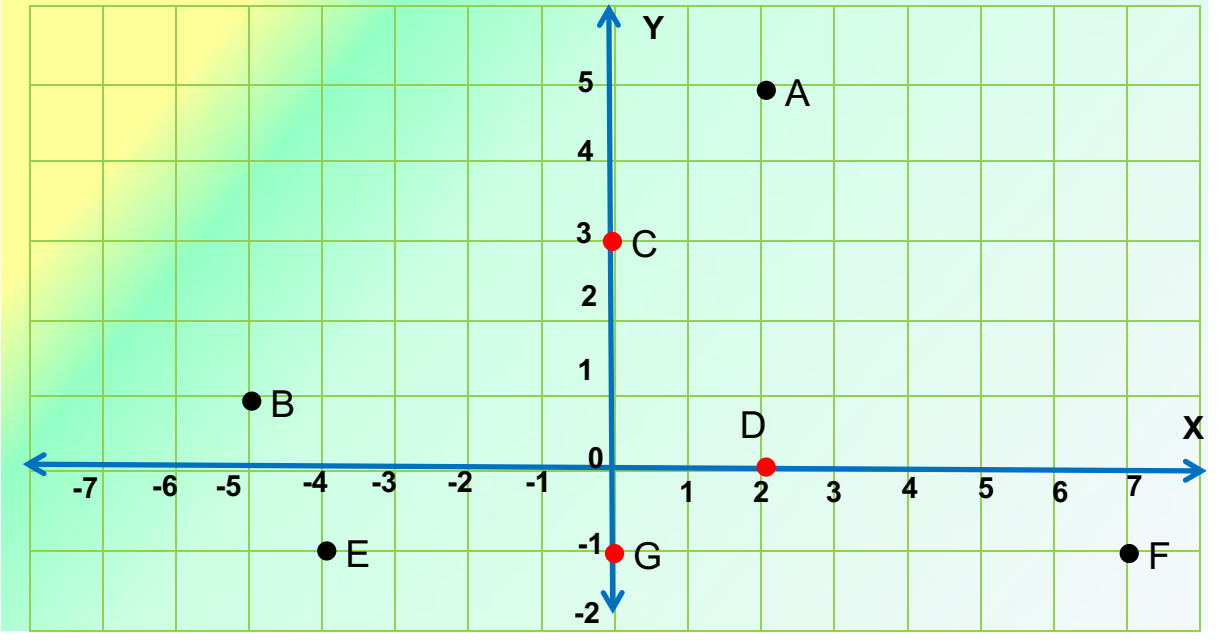
Peserta Didik	Posisi	Jarak titik ke		Koordinat
		Sumbu X (ordinat)	Sumbu Y (absis)	
Anna	ke barat 400 meter kemudian ke utara 500 meter	5	– 4	**(– 4 , 5)**
Rika	ke timur 400 meter kemudian ke utara 500 meter	5	4	**(4 , 5)**
Bayu	ke timur 600 meter kemudian ke utara 200 meter	2	6	**(6 , 2)**
Yuni	ke barat 400 meter kemudian ke selatan 200 meter	– 2	– 4	**(– 4 , – 2)**
Cicih	ke timur 500 meter kemudian ke selatan 200 meter	– 2	5	**(5 , – 2)**

Pada penulisan bilangan untuk menyatakan jarak dari pangkal koordinat kartesius (0 , 0), disepakati bahwa;

- ke arah timur atau ke kanan dinyatakan bilangan positip (absis +)
- ke arah barat atau ke kiri dinyatakan bilangan negatip (absis –)
- ke arah utara atau ke atas dinyatakan bilangan positip (ordinat +)
- ke arah selatan atau ke bawah dinyatakan bilangan negatip (ordinat –)

Masalah 1.4.a

Perhatikan titik – titik pada bidang koordinat kartesius berikut.



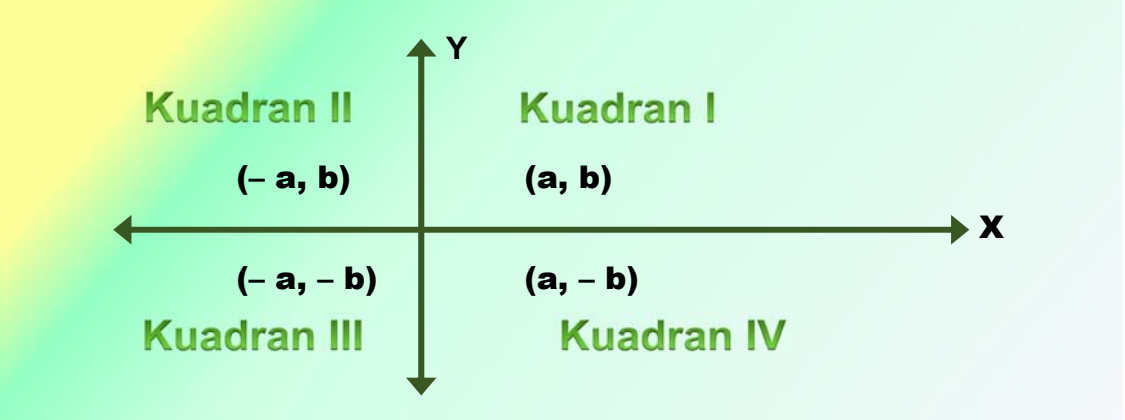
Tulislah koordinat titik- titik pada gambar tersebut.

Alternatif Jawaban

Nama Titik	Koordinat
A	.(2 , 5)
B	(–5 , 1)
C	(0 , 3)
D	(2 , 0)
E	(–4 , –1)
F	(7 , –1)
G	(0 , –1)

Ayo Diskusikan

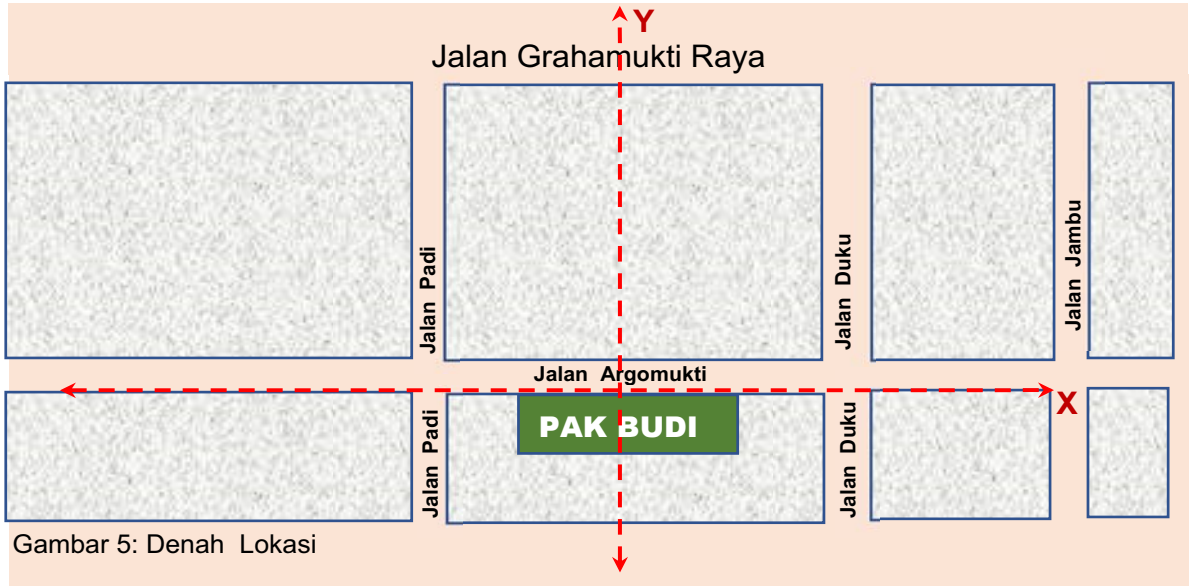
Pada bidang koordinat terbagi menjadi 4 daerah atau 4 kuadran, yaitu kuadran I, kuadran II, kuadran III, dan kuadran IV. Seperti tampak pada gambar berikut;



Bekerjalah secara berpasangan, silahkan bertukar buku tugas. Anda diminta untuk menentukan sebuah titik di masing – masing kuadran dan dua titik pada sumbu X maupun sumbu Y di buku tugas teman Anda, kemudian kembalikan kepadanya.Tulislah koordinat titik yang telah dibuat teman Anda. Diskusikan kebenaran hasil pekerjaan kalian. Bila belum dapat menentukan kebenaran hasil pekerjaan Anda, mintalah pendapat kepada teman lain atau Tutor Anda.

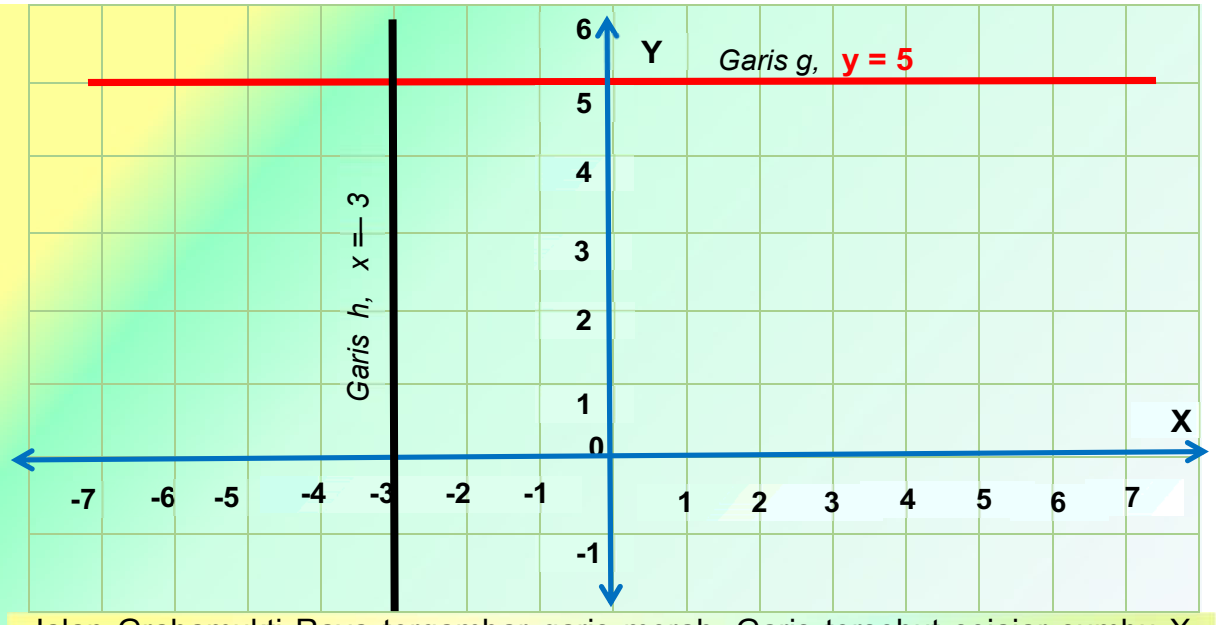
b. Garis dan Koordinat Kartesius

Perhatikan denah berikut.



Gambar 5: Denah Lokasi

Bila posisi rumah Pak Budi dijadikan pusat koordinat dan sumbu X nya adalah Jalan Argomukti dan sumbu Y tergambar garis putus – putus merah, maka secara matematika denah tersebut dapat dinyatakan dalam bidang koordinat kartesius sebagai berikut;



Jalan Grahamukti Raya tergambar garis merah. Garis tersebut sejajar sumbu X. Perhatikan koordinat titik – titik yang terdapat di garis merah, misalnya (– 4, 5), (– 3, 5), (– 2, 5), (– 1, 5), (0, 5), (1 , 5), (2 , 5), (3 , 5), (4 , 5) . . . ternyata setiap titik pada garis merah tersebut **ordinatnya selalu 5** atau ditulis **y = 5**.
Jalan Padi, tergambar garis hitam. Garis tersebut sejajar sumbu Y. Perhatikan koordinat titik – titik yang terdapat **di garis hitam**, misalnya (– 3, –2), (– 3, –1), (– 3, 0), (– 3, 1), (– 3, 2), (– 3, 3), (– 3, 4), (– 3, 5) . . . ternyata setiap titik pada garis hitam tersebut **absisnya selalu – 3** atau ditulis **x = – 3**..

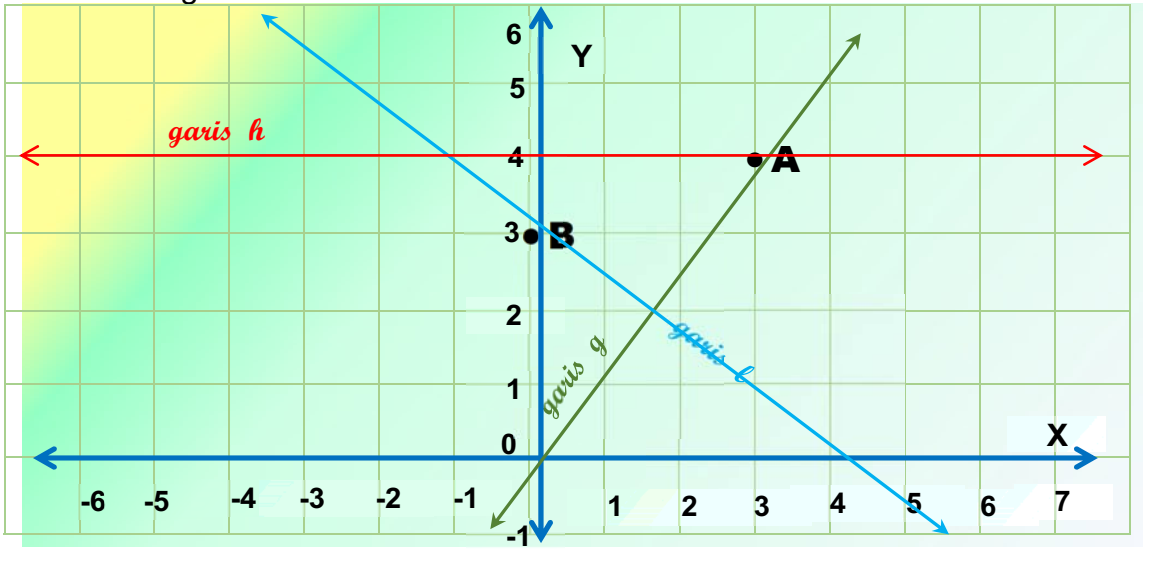
Masalah 1.4.b

Gambarlah titik A(3 , 4) dan B(0 , 3). Gambar garis dengan ketentuan;

a. garis h, melalui A dan sejajar sumbu X,
b. garis g, melalui A dan pangkal koordinat,
c. garis l, melalui B dan tegak lurus garis g.

Alternatif Jawaban

Perhatikan gambar berikut

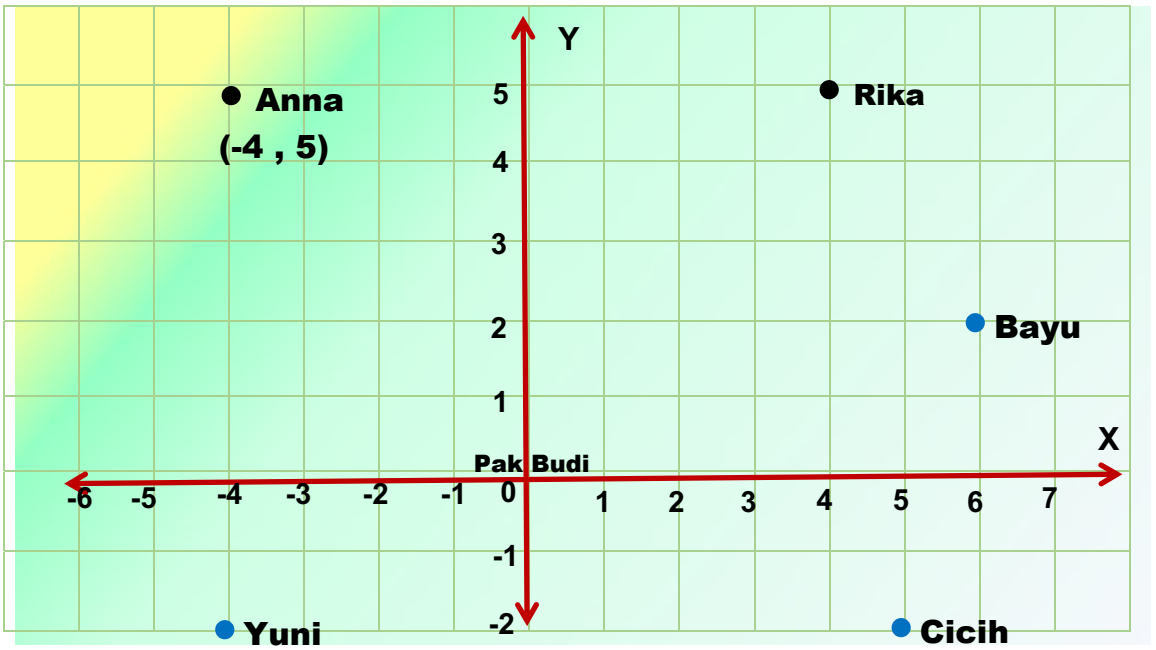


Ayo Diskusikan

Tentukan pada bidang kartesius titik P(1 , 3) dan Q(3 , – 1) gambarlah sembarang garis g yang melalui P tetapi tak sejajar dengan sumbu X maupun sumbu Y, kemudian melalui Q **gambarlah garis h yang sejajar dengan garis g.** Gambar titik R, yaitu titik pada garis PQ, kemudian melalui R **gambarlah garis k yang tegak lurus dengan garis PR.** Bila sudah selesai, bandingkan pekerjaan Anda dengan hasil pekerjaan teman Anda. Apakah garis yang digambar sama? Apakah hasil pekerjaan Anda masing – masing benar?

c. Masalah dalam Koordinat Kartesius

Perhatikan posisi rumah kelompokku yang disajikan dalam bidang koordinat kartesius berikut.



Dari bidang koordinat kartesius diatas, kita bisa mengetahui rumah manakah yang paling dekat dengan Pak Budi. Dapat pula kita kaitkan posisi masing – masing rumah bila dihubungkan akan terbentuk suatu bangun, misalnya rumah Anna, Rika, dan Yuni akan terbentuk bangun segitiga siku –siku.

Masalah 1.4.c

Perhatikan lagi gambar di atas. Untuk lebih sederhananya, masing – masing titik pada gambar kita namakan huruf pertama dari nama teman, misalnya rumah Anna kita sebut titik A, rumah Bayu adalah titik B, demikian seterusnya.

1) Tentukan koordinat C agar ARCY berbentuk persegi panjang ,
2) Tentukan koordinat Y agar ARBY berbentuk jajargenjang,
3) Tentukan koordinat A agar ABCY berbentuk jajargenjang,
4) Tentukan koordinat titik pertengahan BY,

1) C(4 , – 2)
2) Y(3 , 1)
3) A(– 2 , 2)
4) T(1 , 0)

2. Penugasan

Pada kegiatan Unit 1. "**Posisi Rumah**", meliputi beberapa kajian materi yaitu 1). Koordinat Kartesius, 2). Garis dalam Sumbu Koordinat Kartesius, dan 3). Titik dalam Koordinat Kartesius.

a. Tujuan

Pada pembelajaran ini memiliki tujuan penugasan agar peserta didik dapat:

- menentukan posisi titik dalam koordinat kartesius
- memahami posisi sebuah garis
- terampil menyelesaikan masalah terkait kedudukan titik pada bidang kartesius

b. Media, Alat, Bahan, dan Sumber Belajar Lainnya

Alat dan Bahan yang digunakan Buku tugas, Kertas Berpetak, Penggaris, Ballpoint berwarna.

c. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran Peserta Didik:

Kegiatan 1.4.a Terampil menentukan posisi suatu titik dalam koordinat kartesius

Kegiatan 1.4.a

1) Gambarlah denah lokasi pasar terdekat dan posisi rumah seseorang pada denah tersebut, jelaskan bagaimana seseorang dapat mencapai rumah tersebut bila posisi awal berada di lokasi pasar. Dalam menentukan lokasi rumah tersebut dengan gunakan jarak dan arah mata angin atau sekurang – kurangnya gunakan jarak dan arah ke kiri dan kanan..

2) Siapa di antara teman – teman Anda yang dikunjungi? Coba minta denah rumahnya, jelaskan bagaimana Anda dapat mencapai rumah tersebut. Dalam menentukan lokasi rumah tersebut dengan gunakan jarak dan arah mata angin atau sekurang – kurangnya gunakan jarak dan arah ke kiri dan kanan..

Kegiatan 1.4.b Terampil menggambar garis yang sejajar atau tegak lurus sumbu koordinat dan dapat menentukan titik potong garis dengan sumbu koordinat kartesius.

Kegiatan 1.4.b

1) Gambarlah pada bidang koordinat Kartesius **dengan pangkal koordinat adalah lokasi pasar**, tentukan koordinat titik yang merupakan rumah seseorang yang dimaksud pada Kegiatan 1.4.a.1

2) Gambarlah sekali lagi pada bidang koordinat Kartesius dengan **pangkal koordinat adalah lokasi rumah seorang teman Anda** seperti yang dimaksud pada Kegiatan 1.4.a.2, tentukan koordinat rumah Anda

Kegiatan 1.4.c Dapat menyelesaikan masalah terkait dengan titik dalam bidang koordinat kartesius

Kegiatan 1.4.c

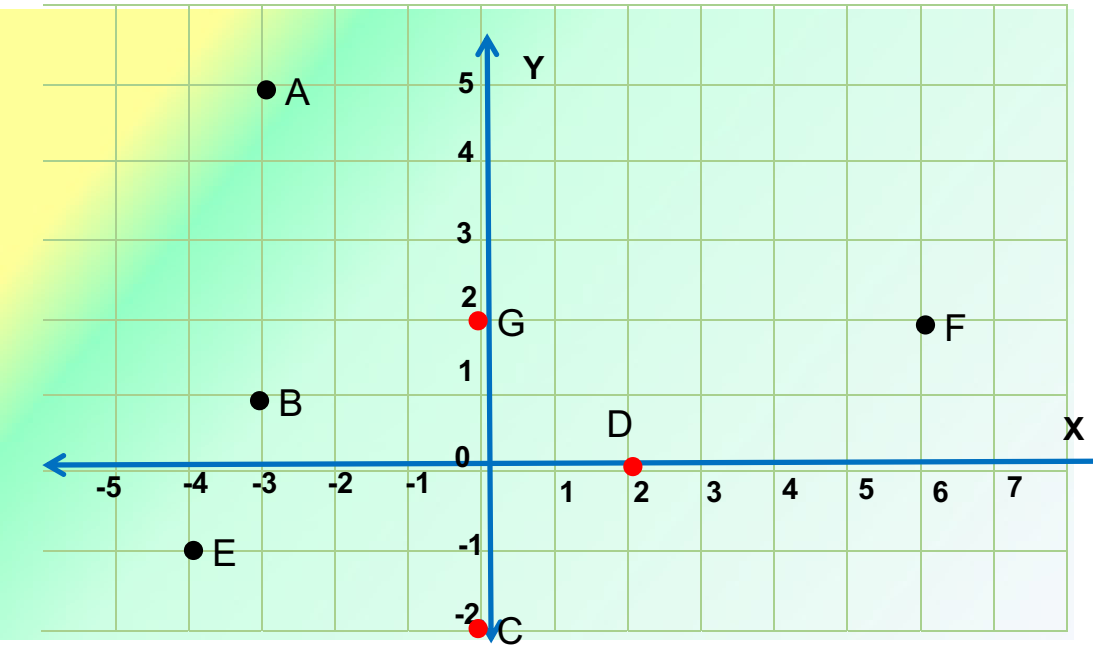
1) Diketahui koordinat titik K(0 , 3), L(– 4 , 0), dan M(–1 , –4).. Tentukan koordinat N sehingga KLMN adalah persegi. Gambarlah ke-empat titik tersebut dalam bidang kartesius.

2) Diketahui A(0 , 4) dan C(1 , 0). Tentukan koordinat titik B dan D sehingga ABCD adalah jajar genjang. Bandingkan hasil pekerjaan Anda dengan hasil pekerjaan teman – teman. Apakah koordinat titik B dan D setiap pekerjaan sama?

3. Soal Latihan – Tugas

1) Posisi rumah Budi di sebelah barat rumah Ali sejauh 4 km, posisi rumah Chicha dari rumah Budi terletak di selatan 3 km kemudian belok ke timur sejauh 2 km, sedangkan rumah Deni dari rumah Chicha terletak di utara 2 km kemudian belok ke barat 1 km. Gambarlah dalam bidang koordinat kartesius rumah ke-empat orang tersebut bila rumah Deni digunakan sebagai pangkal koordinat.

2) Perhatikan titik – titik pada bidang koordinat kartesius berikut.



Tulislah koordinat titik- titik pada gambar tersebut.

3) Diketahui titik – titik A(1 , 2), B(– 2 , 5)
   a) Tentukan koordinat C sehingga segitiga ABC siku – siku.
   b) Tentukan koordinat C sehingga segitiga ABC samakaki.

4) Di kotaku dilalui sebuah sungai yang mengalir dari arah utara ke selatan. Rumahku di sebelah barat sejauh 3 km dari sungai, kalau aku ingin ke rumah bibi harus berjalan 2km ke utara kemudian 1 km ke timur. Di sebelah utara sejauh 1 km dari rumah bibi ada jalan tol dari arah barat ke timur. Bila rumahku sebagai pangkal koordinat, tentukan koordinat jembatan di tol yang melintasi sungai.

5) Gambarlah ***garis g*** pada bidang koordinat kartesius yang melalui (1 , 3) dan (– 3 , – 1).
   a) Tentukan koordinat titik potong ***garis g*** dengan sumbu X dan Y.
   b) Gambarlah ***garis l*** yang sejajar dengan ***garis g***.
   c) Gambarlah ***garis h*** yang tegak lurus dengan ***garis g***.
   d) Tentukan koordinat titik potong ***garis l*** dengan ***garis h***.

6) Diketahui titik – titik **P(–1 , 2), Q(4 , 0),** dan **R(0 , – 3).** Tentukan koordinat S sehingga PQRS jajargenjang.

7) Diketahui titik – titik **P(–1 , 2)** dan **R(0 , – 3).** Tentukan koordinat Q dan S sehingga PQRS jajargenjang yang luasnya 15 satuan?

Perhatikan denah posisi rumah di jalan Merbabu berikut

Gambar 5: Denah Rumah Jl. Merbabu

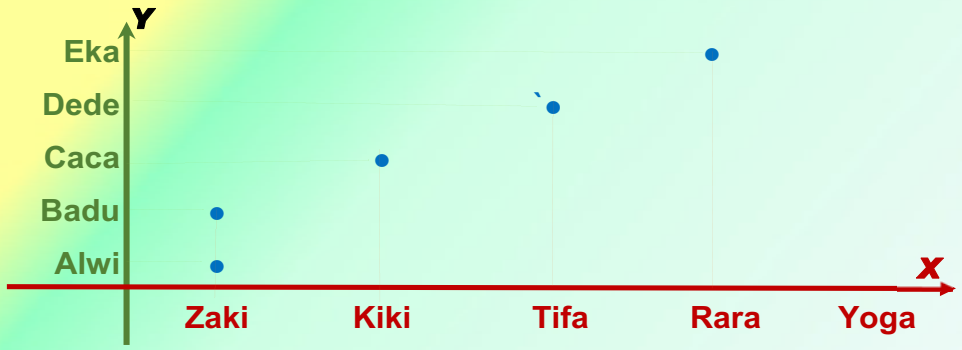
Di kompleks perumahan kota, dalam satu jalan sering kali hanya dihuni oleh beberapa penduduk dan dilengkapi dengan pos jaga seperti tampak pada denah di atas. Marilah kita kaji bagaimana hubungan antar posisi rumah dan tentu saja dengan penghuninya.

1. Uraian Materi

a. Pengertian Relasi dan Fungsi

Tentunya kalian masih ingat materi tentang himpunan bukan? Nah hal itu akan kita gunakan untuk bekal mengkaji materi ini. Perhatikan baik-baik denah di atas, P adalah himpunan rumah bernomor genap di jalan Merbabu.
Q adalah himpunan rumah bernomor ganjil di jalan Merbabu.
Bila rumah – rumah tersebut diwakili oleh pemiliknya, himpunan – himpunan tersebut dapat ditulis sebagai berikut. **P = {Zaki, Kiki, Tifa, Rara, Yoga}** dan **Q = {Alwi, Badu, Caca, Dede, Eka}.** Kita bisa menghubungkan posisi rumah di Jalan Merbabu tersebut yang diwakili oleh anggota P dan anggota Q, salah satu bentuk hubungan tersebut adalah ***"berhadapan dengan"*** . Hal ini dapat disajikan:

a. Grafik Kartesius



Keadaan rumah yang ada di denah digambar dalam koordinat kartesius.

b. Himpunan Pasangan Berurutan

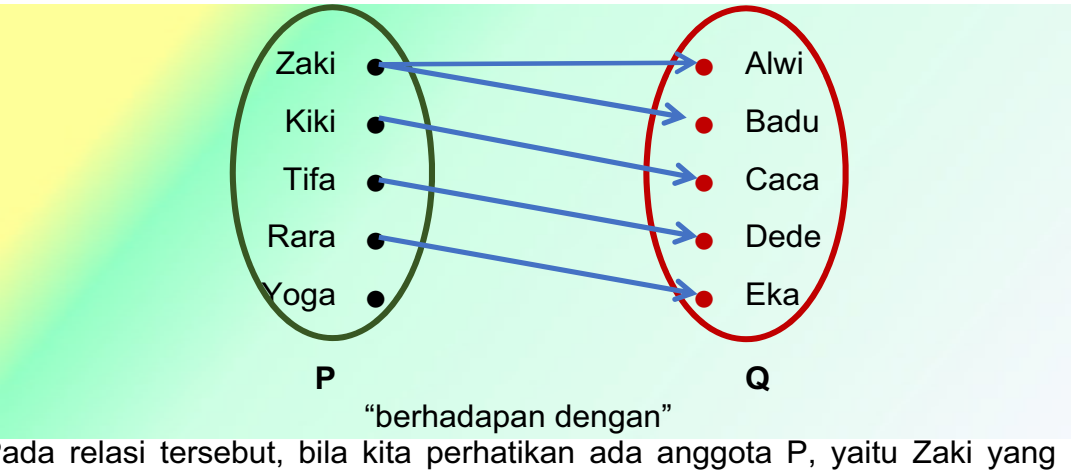
Hubungan atau relasi dari himpunan P ke himpunan Q yang dinyatakan dengan *"berhadapan dengan"* dapat ditulis sebagai himpunan pasangan berurutan **(x , y)** dengan x anggota P dan y anggota Q.

{(Zaki, Alwi), (Zaki, Badu), (Kiki, Caca), (Tifa, Dede), (Rara, Eka)}

Pada salah satu anggota himpunan tersebut tertulis (Zaki, Alwi), maksudnya adalah rumah Zaki "*berhadapan dengan*" rumah Alwi, hal ini sesuai dengan denah di atas.

c. Diagram Panah

Cara lain untuk menyatakan relasi adalah dengan diagram panah. Untuk masalah di atas maka diagram panahnya dapat disajikan sebagai berikut;



Pada relasi tersebut, bila kita perhatikan ada anggota P, yaitu Zaki yang dipasangkan dengan 2 anggota Q yaitu Alwi dan Badu, sedangkan Yoga anggota P tak mendapat pasangan, karena di depan rumah Yoga adalah Pos Jaga.

Pengertian relasi dari himpunan P ke himpunan Q adalah hubungan yang memasangkan anggota – anggota P dengan anggota – anggota Q.

Contoh lain;

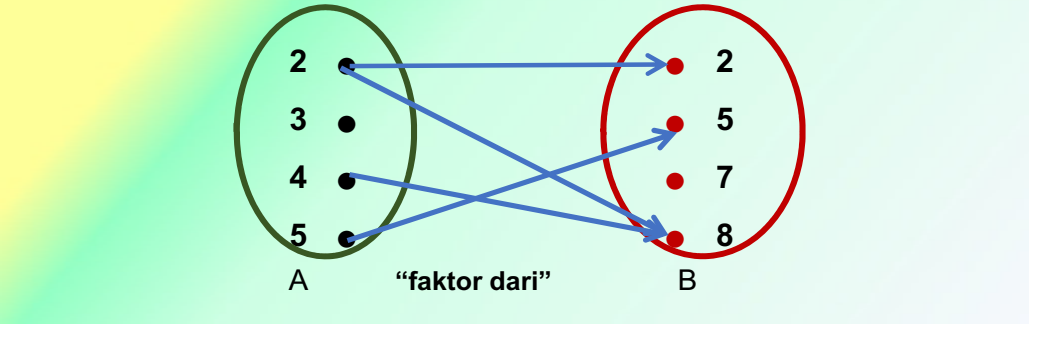
A = { 2 , 3 , 4 , 5}

B = { 2 , 5 , 7 , 8}

Nyatakan relasi "*faktor dari*" himpunan A ke himpunan B dengan himpunan pasangan berurutan dan diagram panah.

a. Himpunan pasangan berurutan = {(2, 2), (2, 8), (4, 8), (5, 5)}

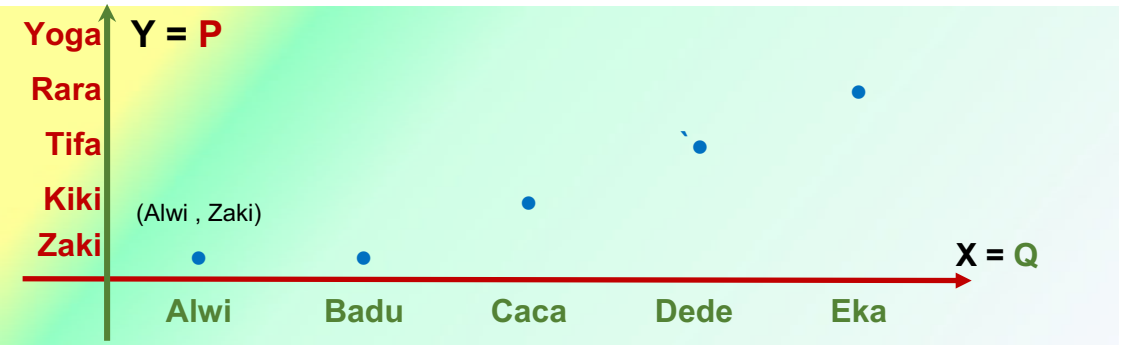
b. Diagram panah



Dalam menggambar diagram panah perlu diperhatikan bahwa, anggota himpunan dinyatakan atau digambar sebagai **noktah** (titik besar) dan hubungannya dinyatakan dengan **panah garis**. Tulis **nama himpunan** dan **relasi kedua himpunan tersebut**.

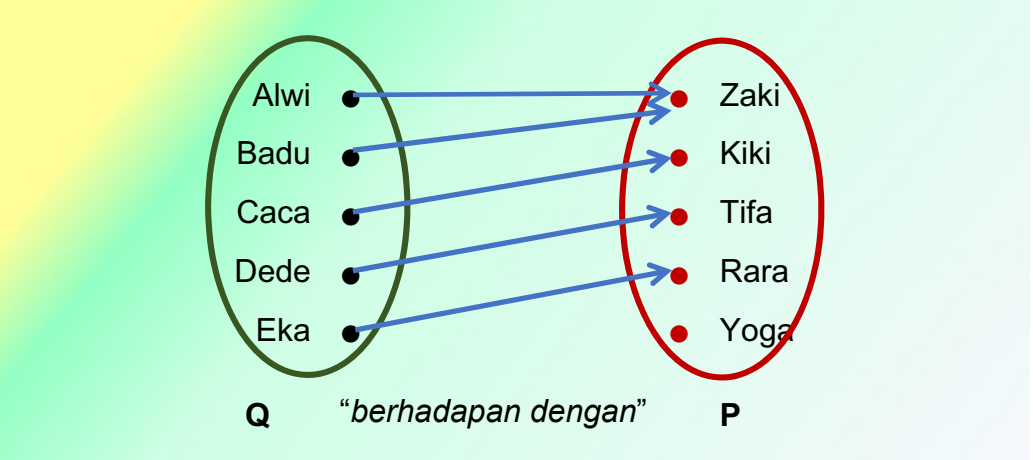
Pada **P = {Zaki, Kiki, Tifa, Rara, Yoga}** dan **Q = {Alwi, Badu, Caca, Dede, Eka}.** Kita akan melihat relasi "*berhadapan dengan*" tetapi **dari himpunan Q ke P**, maka dapat disajikan sebagai berikut;

a. Grafik Kartesius



Keadaan rumah yang ada di denah digambar dalam koordinat kartesius, pada titik dengan koordinat **(Alwi , Zaki)** artinya ***"rumah Alwi berhadapan dengan rumah Zaki"***.

b. Diagram Panah



c. Himpunan Pasangan Berurutan

Hubungan atau relasi dari himpunan Q ke himpunan P yang dinyatakan dengan *"berhadapan dengan"* dapat ditulis sebagai himpunan pasangan berurutan sebagai berikut:
[(Alwi, Zaki), (Badu, Zaki), (Caca, Kiki), (Dede, Tifa), (Eka, Rara)}

Perhatikan baik-baik, apakah ada perbedaan pada masalah ini *relasi* dari himpunan P ke Q dan *relasi* dari himpunan Q ke P. Benar, ada perbedaan. Perbedaan itu adalah **setiap anggota Q memiliki pasangan** dan pasangannya hanya satu. Relasi seperti ini namanya adalah **fungsi** atau **pemetaan**

Secara umum, pengertian **fungsi** atau **pemetaan** dari himpunan A ke himpunan B adalah sebuah relasi khusus dimana **setiap anggota A dipasangkan dengan satu anggota B**.

Contoh lain;
K = { 1 , 3 , 5 , 7 , 9 } dan L = { 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20}
Relasi "setengah dari" dari himpunan K ke L merupakan suatu fungsi.
Himpunan pasangan berurutan = {(1, 2), (3, 6), (5, 10), (7, 14), (9,18)}.
Perhatikan, **setiap anggota K** memiliki satu pasangan anggota L.

Masalah 1.5.a

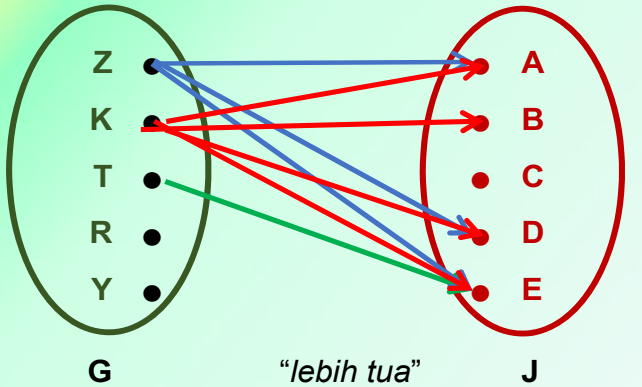
Perhatikan lagi gambar 5, denah rumah Jalan Merbabu. Berikut ini tabel usia pemilik rumahnya:

Nama	Alwi	Badu	Caca	Dede	Eka	Zaki	Kiki	Tifa	Rara	Yoga
Usia	49th	57th	63th	42th	32th	52th	58th	37th	27th	27th

a. A adalah himpunan pemilik rumah penghuni Jalan Merbabu. B adalah himpunan usia. Apakah relasi "*umurnya adalah*" dari himpunan A ke himpunan B merupakan fungsi? Berikan alasan jawaban Anda.
b. Ditentukan pada masalah ini bahwa, yang dimaksud Z adalah usia Zaki, K adalah usia Kiki, dan seterusnya. Himpunan usia pemilik rumah bernomor ganjil **J** = {Z , K , T , R, Y} dan bernomor genap G = {A, B, C, D, E}. Nyatakan relasi "lebih tua dari" himpunan J ke G. Apakah relasi tersebut merupakan fungsi? Berikan alasannya.
c. Nyatakan relasi "5 tahun lebih muda" dari himpunan J ke himpunan G. Apakah relasi tersebut merupakan fungsi? Berikan alasannya.

Alternatif Jawaban

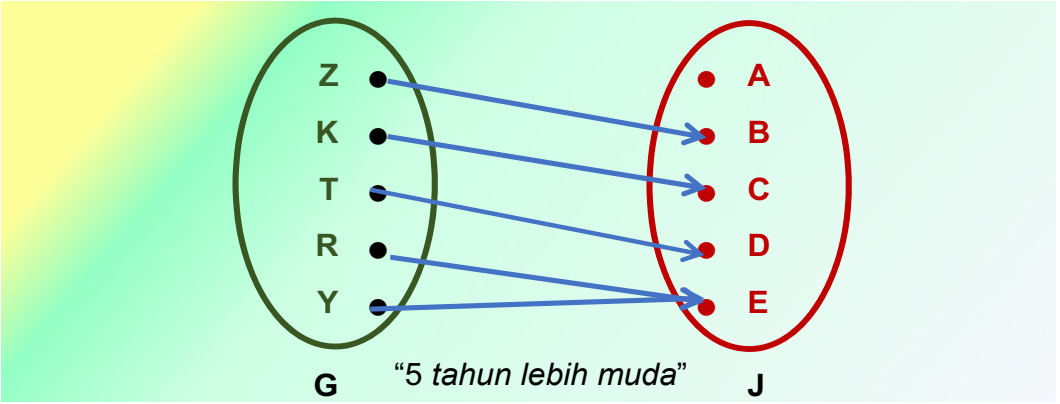
a. Relasi "*umurnya adalah*" dari himpunan A ke himpunan B merupakan fungsi, sebab setiap orang pasti hanya dipasangkan dengan 1 umur. Misal, Alwi hanya dipasangkan dengan 49 tahun. Setiap anggota A pasti memiliki pasangan dan hanya 1.
b. Untuk lebih jelasnya kita tunjukkan dengan diagram panah berikut.



G "*lebih tua*" **J**

Karena z memiliki 3 pasangan, maka relasi tersebut bukan fungsi.
Dapatkah Anda mencari alasan selain "z memiliki 3 pasangan"?

c.



Karena setiap anggota G memiliki satu pasangan, maka relasi tersebut merupakan fungsi.

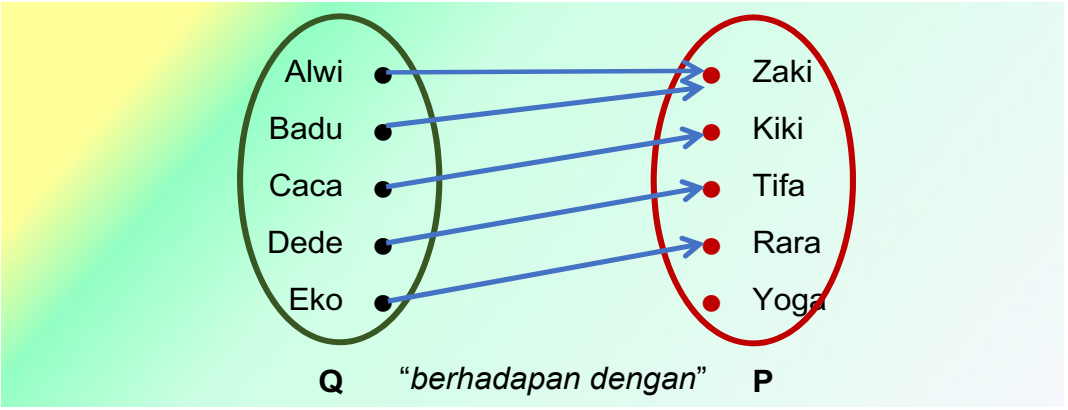
Ayo Diskusikan

Buatlah dua himpunan kemudian **tulis relasi** kedua himpunan tersebut. Buatlah contoh sepasang himpunan yang memiliki **relasi biasa** dan sepasang himpunan yang **merupakan fungsi**. Sampaikan hasil pekerjaan Anda kepada teman - teman kelompok, mintalah teman lainnya menanggapi hasil kerja Anda.

b. Domain, Kodomain, dan Range

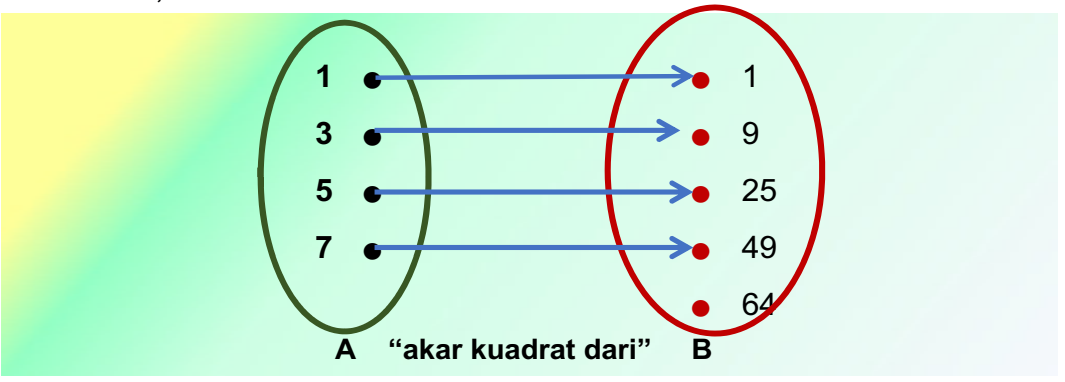
Pada fungsi, himpunan Q contoh berikut disebut **domain** atau **daerah asal**, sedangkan himpunan yang akan dipasangkan disebut **daerah kawan** atau **kodomain**, sedangkan anggota kodomain yang mendapat pasangan disebut **daerah hasil** atau ***range*** pada contoh berikut adalah {Zaki, Kiki, Tifa, Rara}. Yoga bukan anggota daerah hasil atau range.

Perhatikan lagi diagram panah berikut.



Daerah asal atau domain = Q = {Alwi, Badu, Caca, Dede, Eko}
Daerah kawan atau kodomain = P ={Zaki, Kiki, Tifa, Rara, Yoga}
Daerah hasil atau range = {Czaki, Kiki, Tifa, Rara}

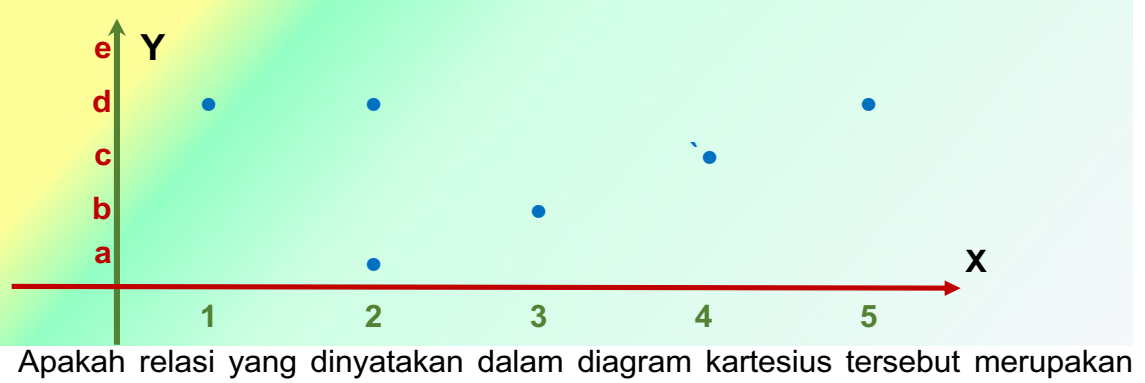
Contoh lain;



Dari diagram panah di atas diketahui bahwa;
Daerah asal atau domain = A = {1, 3, 5, 7}
Daerah kawan atau kodomain = B = {1. 9, 25, 49, 64}
Daerah hasil atau range = { 1, 9, 25, 49}

Masalah 1.5.b

a) Perhatikan diagram kartesius berikut.



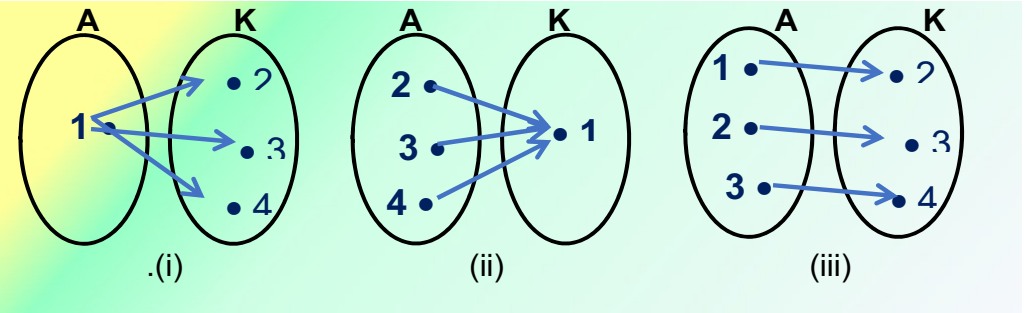
Apakah relasi yang dinyatakan dalam diagram kartesius tersebut merupakan fungsi? Berikan penjelasan jawaban Anda.

b) Perhatikan himpunan pasangan berurutan berikut ini;
(i) {(1 , 2) , (1 , 3) , (1 , 4)}
(ii) {(2 , 1) , (3 , 1) , (4 , 1)}
(iii) {(1 , 2) , (2 , 3) , (3 , 4)}
Manakah dari ketiga himpunan pasangan berurutan yang memungkinkan sebagai fungsi, berikan penjelasan jawaban Anda.

Alternatif Jawaban

a) Relasi tersebut bukan fungsi, sebab ada anggota daerah asal yaitu 2 yang mendapat pasangan 2 anggota daerah kawan yaitu a dan d, lihat titik (2 , a) dan (2 , d)

b) Untuk lebih jelasnya, perhatikan gambar diagram panah berikut



Pada gambar A adalah himpunan daerah asal dan K adalah himpunan daerah kawan. Gambar (i) bukan fungsi atau pemetaan sebab anggotanya 1 dipasangkan 3 anggota daerah kawan. Gambar (ii) merupakan fungsi atau pemetaan karena setiap anggota daerah asal memiliki 1 pasangan ke anggota daerah kawan. Gambar (iiI) merupakan fungsi atau pemetaan karena setiap anggota daerah asal memiliki 1 pasangan ke anggota daerah kawan.

Ayo Diskusikan

Kalian telah belajar "relasi" dan "fungsi", andaikan keduanya itu sebuah aturan, manakah yang lebih ketat hubungan dua himpunan itu merupakan relasi atau fungsi? Berikan penjelasan pendapat Anda tersebut.

c. Grafik, Rumus, dan Nilai Fungsi

Dalam kehidupan sehari – hari, ada hubungan dua himpunan yang merupakan fungsi dapat dinyatakan dengan "*rumahnya berhadapan dengan*", "*usianya 5 tahun lebih muda dari*", dan lain – lain. Untuk matematika sering kali hubungan dua himpunan yang merupakan fungsi diberi lambang atau nama fungsi. Misal, **fungsi f memasangkan x ke 2x + 1**, hal ini dapat ditulis **f: x → 2x + 1**. Artinya, nama fungsi tersebut adalah 'f' – biasa ditulis dengan huruf "kecil" – bukan huruf kapital, anggota daerah asal (domain) adalah "x" sedangkan bayangannya adalah "2x + 1". Penulisan fungsi tersebut dapat juga dinyatakan sebagai rumus fungsi yang ditulis **f(x) = 2x +1.**

Contoh 1

Suatu fungsi g memetakan x ke 3x + 7 dengan daerah asal {1, 2, 3, 4, 5, ...}

a. Tulis rumus fungsi tersebut.
b. Tentukan bayangan dari 4 atau g(4)
c. Bila g(a) = 40, tentukan a.

Jawab

a. Rumus fungsi tersebut adalah g(x) = 3x + 7.
b. g(4) = 3 . 4 + 7
= 12 + 7 = 19

c. $g(a) = 40 \Leftrightarrow 3a + 7 = 40$
$\Leftrightarrow 3a + 7 - 7 = 40 - 7$
$\Leftrightarrow 3a = 33$
$\Leftrightarrow a = 11$

Contoh 2

Suatu fungsi linear diketahui bahwa bayangan 3 adalah – 6 dan bayangan – 2 adalah 9.

a. Tentukan rumus fungsi tersebut.
b. Hitunglah bayangan dari 100.

Jawab

a. Fungsi pada permasalahan di atas adalah fungsi linear, maka secara umum dapat ditulis **f(x)=ax + b**, sehingga dapat diketahui bahwa;

f(3) = – 6 artinya $f(3) = a.(3) + b = -6 \Leftrightarrow$ **3a + b = – 6**

f(– 2) = 9 artinya $f(-2) = a.(-2) + b = 9 \Leftrightarrow$

$$\begin{array}{rl} -\ 2a + b = 9 & - \\ \hline 5a = -15 & \end{array}$$

$\Leftrightarrow$ **a = – 3**

3a + b = – 6 $\Leftrightarrow$ **3 . (– 3) + b = – 6** $\Leftrightarrow$ **– 9 + b = – 6** $\Leftrightarrow$ **b = 3**

Jadi rumus fungsi tersebut f(x) = – 3x + 3

b. **f(x) = – 3x + 3**

f(100) = **– 3. (100) + 3 = – 300 + 3 = – 297.**

Masalah 1.5.c

Suatu fungsi h memetakan $x \rightarrow 2x + 3$, domain = $\{x \mid -3 \le x \le 4, x \in R\}$

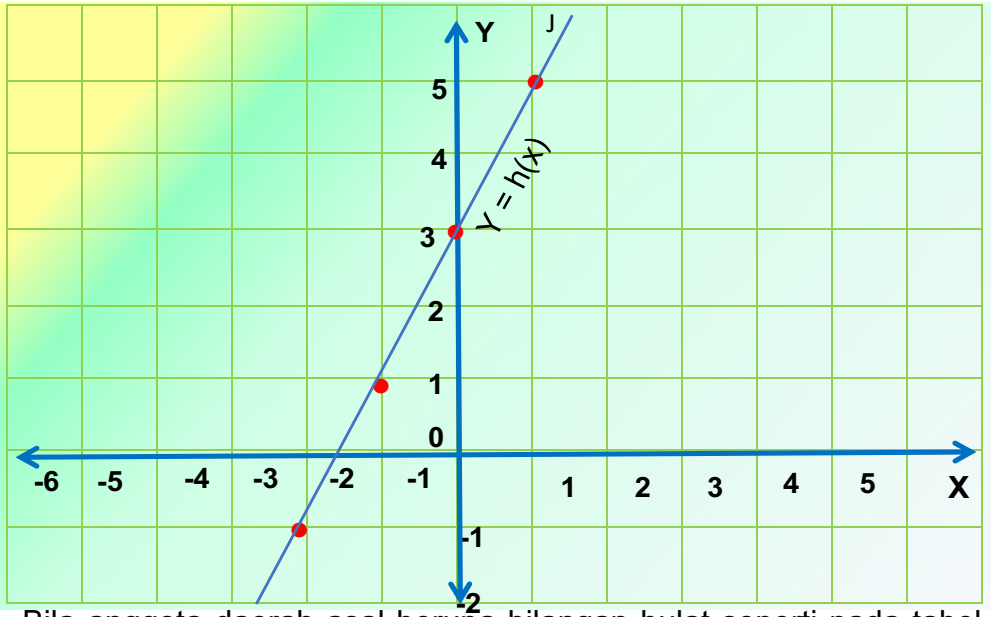
a. Tulis rumus fungsi tersebut.
b. Buatlah tabel rumus fungsi tersebut
c. Gambarlah grafik fungsinya

Alternatif Jawaban

a. h(x) = 2x + 3
b. Tabel h(x) = 2x + 3, dengan domain = $\{x \mid -3 \le x \le 4, \mathbf{x \in R}\}$, untuk $\mathbf{x \in R}$ maka dibuat nilai x yang merupakan bilangan bulatnya sebagai berikut;

x	**–3**	**– 2**	**– 1**	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**
2x	–6	–4	– 2	0	2	4	6	8
+ 3	+ 3	+ 3	+ 3	+ 3	+ 3	+ 3	+ 3	+ 3
h(x)	**–3**	**–1**	**1**	**3**	**5**	**7**	**9**	**11**

c. Grafik fungsi h(x) = 2x + 3



Bila anggota daerah asal berupa bilangan bulat seperti pada tabel, maka gambar fungsi tersebut berupa titik – titik (merah). Pada hal anggota daerah asal diketahui berupa bilangan nyata atau real (R), maka gambar fungsi tersebut berupa garis lurus (biru) yang menghubungkan titik - titik merah tersebut.

Ayo Diskusikan

Apakah sebuah fungsi dengan domain bilangan real itu bila digambar pada grafik kartesius selalu berupa garis lurus? Bagaimana dengan fungsi kuadrat, secara umum diberikan rumus $f(x) = ax^2 + bx + c$.. Coba diskusikan apa bentuk grafik fungsi $g(x) = x^2 – 2x – 3$, dengan domain $\{x \mid – 2 \le x \le 4, \mathbf{x} \in \mathbf{R}\}$. Buatlah tabelnya terlebih dahulu, kemudian hubungkan titik – titik pada grafik kartesius. Diskusikan cara mengerjakan bersama kelompok Anda.

d. Masalah Terkait Relasi dan Fungsi

Perhatikan lagi denah rumah di jalan Merbabu berikut.

R adalah himpunan rumah di jalan Merbabu dan N adalah himpunan nomor rumah di jalan Merbabu. Apakah relasi “nomor rumahnya” dari R ke himpunan N merupakan fungsi? Benar, ternyata relasi tersebut merupakan fungsi. Perhatikan bahwa setiap anggota R dipasangkan

satu ke anggota N dan ternyata setiap anggota N hanya mendapat pasangan satu anggota R. Fungsi atau pemetaan seperti ini disebut **korespondensi satu – satu**.

Korespondensi satu – satu dari himpunan A ke B adalah suatu pemetaan atau fungsi bila setiap anggota A memiliki pasangan satu anggota B dan setiap anggota B dipasangi satu anggota A.

Masalah 1.5.d

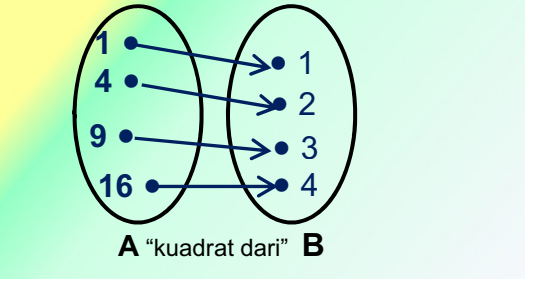
A = { 1 , 4 , 9 , 16 } dan B = { 1 , 2 , 3 , 4 }
Suatu relasi dari himpunan A ke himpunan B dinyatakan dengan "kuadrat dari".

a. Gambarlah relasi tersebut dalam diagram panah.
b. Apakah relasi tersebut merupakan fungsi? Jelaskan.
c. Apakah relasi tersebut merupakan korespondensi satu – satu? Jelaskan

Alternatif Jawaban

Relasi "kuadrat dari" dari A = { 1 , 4 , 9 , 16 } ke B = { 1 , 2 , 3 , 4 }.

a. Diagram panah relasi "kuadrat dari" A ke B.



b. Relasi tersebut adalah fungsi, karena setiap anggota A memiliki satu pasangan anggota B.
c. Relasi tersebut adalah korespondensi satu satu, karena setiap anggota A memiliki satu pasangan anggota B **dan** setiap anggota B dipasangi satu anggota A.

Ayo Diskusikan

Berdiskusilah secara kelompok. Sekarang Anda telah mempelajari **relasi**, **fungsi** atau pemetaan, dan **korespondensi satu – satu**. Apakah kalian dapat membedakan ketiganya? Jelaskan dan berilah contoh dalam kehidupan sehari – hari ketiga hal tersebut kepada teman kelompok Anda, mintalah pendapat tentang pejelasan yang Anda sampaikan.

2. Penugasan

Pada kegiatan Unit 1. "**Hubungan Antar Posisi Rumah**", meliputi beberapa kajian materi meliputi:

a. Tujuan

Pada pembelajaran ini memiliki tujuan penugasan agar peserta didik:

- memahami pengertian relasi dan fungsi
- menentukan domain, kodomain, dan range
- terampil menggambar grafik dan mampu menggunakan rumus fungsi
- terampil menyelesaikan masalah terkait relasi dan fungsi.

b. Media, Alat, Bahan, dan Sumber Belajar Lainnya

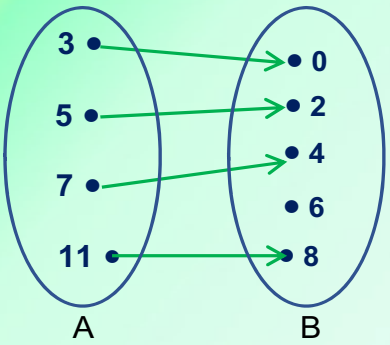
Alat dan Bahan yang digunakan buku tugas matematika berpetak, alat – alat tulis, denah, hal – hal lain di lingkungan yang dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran.

c. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran Peserta Didik:

Kegiatan 1.5.a Memahami pengertian relasi dan fungsi

Kegiatan 1.5.a

Perhatikan diagram panah berikut



Tulis A dan B dengan mendaftar anggotanya.

a) Tulis relasi yang mungkin dari A ke B pada diagram panah tersebut.
b) Apakah relasi tersebut merupakan fungsi? Jelaskan.
c) Bila fungsi, tulislah rumus fungsi tersebut.
d) Tulislah domain, kodomain, dan range pada fungsi tersebut

Kegiatan 1.5.b Menentukan domain, kodomain, dan range

Kegiatan 1.5.b

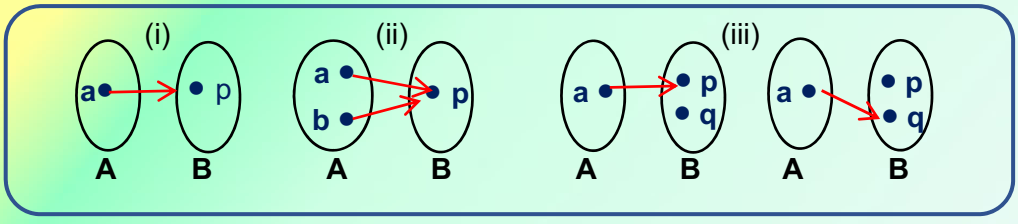
Sebuah fungsi g diketahui bahwa bayangan 3 adalah 9 dan bayangan 5 adalah 1.

a. Hitung dan tentukan rumus fungsi tersebut.
b. Hitunglah g(10).
c. Bila g(n) = 21, hitunglah n.

Kegiatan 1.5.c Terampil menggambar grafik, menggunalan rumus fungsi, dan menentukan nilai fungsi

Kegiatan 1.5.c

Banyaknya **pemetaan atau fungsi** yang mungkin terjadi
Keterangan A = {a}, jadi n(A) = 1, n(A) artinya banyaknya anggota A
B = {p , q}, jadi n(B) = 2



Isilah tabel berikut

Himpunan A	n(A)	Himpunan B	n(B)	Banyaknya fungsi dari A ke B
{ a }	1	{ p }	1	1, lihat hasil (i)
{ a , b }	2	{ p }	1	1, lihat hasil (ii)
{ a }	1	{ p , q }	2	2, lihat hasil (iii)
{ a , b }	2	{ p , q }	…	*Kerjakan*
{ a , b }	2	{ p , q , r }	…	…
{ a , b , c }	3	{ p , q }	…	…
	a		b	….

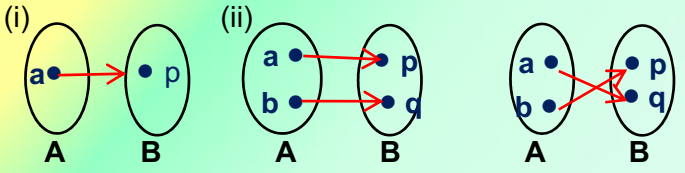
Kesimpulan: banyaknya pemetaan atau fungsi dari A ke B bila n(A) = a dan n(B) = b adalah . . . .

.

Kegiatan 1.5.d Mampu menyelesaikan masalah yang terkait dengan relasi dan fungsi

Kegiatan 1.5.d

Banyaknya **korespondensi satu - satu** yang mungkin terjadi.



Isilah tabel berikut

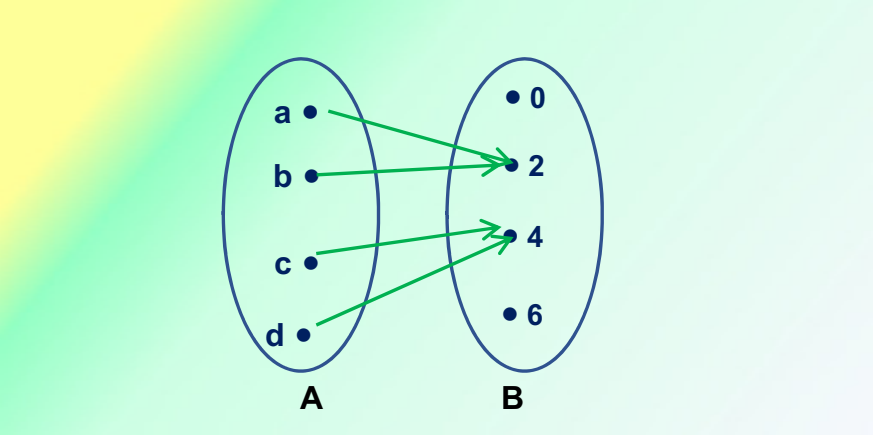
Himpunan A	n(A)	Himpunan B	n(B)	Banyaknya fungsi dari A ke B
{ a }	1	{ p }	1	1, lihat hasil (i)
{ a , b }	2	{ p , q }	2	2, lihat hasil (ii)
{ a , b , c }	3	{ p , q , r }	3	*Kerjakan*
	4		4	…
	N		N	….

Kesimpulan:
Banyaknya korespondensi satu - satu dari A ke B bila n(A) = n(B) = n adalah . . . . .

3. Soal Latihan – Tugas

1) Sebuah jalan rumah di sisi kiri bernomor ganjil dan rumah di sisi kanan bernomor genap. Diketahui P adalah himpunan nomor rumah di sisi kiri yang kurang dari 10. Q adalah himpunan nomor rumah di sisi kanan yang kurang dari 10.
   a. Nyatakan P dan Q dengan mendaftar anggotanya.
   b. Nyatakan relasi "***setengah dari***" himpunan Q ke himpunan P dengan diagram kartesius.
   c. Apakah relasi tersebut merupakan fungsi? Jelaskan.

2) Perhatikan diagram panah berikut.



   a. Apakah relasi tersebut merupakan fungsi? Jelaskan
   b. Tulislah domain, kodomain, dan range dari relasi tersebut

3) Diketahui suatu fungsi g: $x \rightarrow 6 - 5x$. Tentukan rumus fungsi tersebut.
   a. Tentukan bayangan – 4.
   b. Bila g(a) = – 14, tentukan a.

4) Diketahui $f(x) = 2x + 1$, domain $\{ x \mid -2 \leq x \leq 2, x \in R \}$
   a. Gambar grafik fungsi tersebut dengan membuat tabelnya..
   b. Tentukan koordinat titik perpotongan grafik fungsi dengan sumbu X
   c. Tentukan koordinat titik perpotongan grafik fungsi dengan sumbu Y.
   d. Tentukan daerah hasil atau *range*nya

5) Diketahui $A = \{ a , b , c \}$, $B = \{ 1 , 3 , 5 , 7 , 9 \}$, dan $C = \{ p , q , r \}$
   a. Berapa banyaknya pemetaan yang mungkin terjadi dari A ke B?
   b. Berapa banyaknya korespondensi satu - satu yang mungkin terjadi dari A ke C?

E. Rangkuman

1. Barisan Bilangan adalah sederet bilangan atau rangkaian bilangan yang memiliki aturan atau pola tertentu. Dengan demikian maka pola bilangan adalah aturan atau karakteristik pada barisan.

2. Barisan Aritmetika adalah barisan yang memiliki aturan bahwa suku berikutnya diperoleh dengan menambah dengan bilangan tertentu. Bilangan tertentu tersebut dinamakan "*b*", sedangkan suku pertama pada barisan dinamakan "*a*". Dengan demikian maka ciri khas dari barisan aritmetika adalah **$b = (U_2 - U_1) = (U_3 - U_2) = (U_4 - U_3) = \ldots$** .
   Secara umum **barisan aritmetika** dengan suku pertama '*a*' dan beda *'b'*.
   Suku ke-n (Un) barisan tersebut adalah **Un = a+ (n-1).b atau**
   Un = a+ b(n-1)

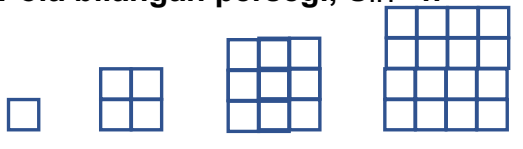
3. Deret Aritmetika atau S_n adalah jumlah n suku pertama pada barisan aritmetika. Misal, pada barisan nomor rumah 1, 3, 5, 7, ... maka maksud dari S_3 adalah $U_1 + U_2 + U_3$ atau $S_3 = U_1 + U_2 + U_3$.
   $S_n = \frac{1}{2}$ n.(a + Un)

4. Barisan Geometri adalah barisan yang memiliki aturan bahwa suku berikutnya diperoleh dengan mengalikan dengan bilangan tertentu. Bilangan tertentu tersebut dinamakan "*r*", sedangkan suku pertama pada barisan dinamakan "*a*". Ciri khas hubungan "r" dengan suku – suku pada barisan geometri adalah;
   $\frac{U_2}{U_1} = \frac{U_3}{U_2} = \frac{U_4}{U_3} = \frac{U_5}{U_4} = \ldots = r$.
   Dengan demikian jika $U_1, U_2, U_3, \ldots, U_n$ adalah barisan geometri dengan suku pertama "a" dan pengalinya "r", maka suku-sukunya dapat ditulis sebagai berikut; $ar^0, ar^1, ar^2, ar^3, \ldots, ar^{n-1}$ atau rumus suku ke-n adalah,
   $U_n = ar^{n-1}$

5. Deret Geometri atau S_n adalah jumlah n suku pertama pada barisan geometri. Misal, pada barisan geometri 1, 2, 4, 8, ...
   S_3 adalah $U_1 + U_2 + U_3$ atau $S_3 = U_1 + U_2 + U_3$.
   $S_n = \frac{a(1-r^n)}{1-r}$

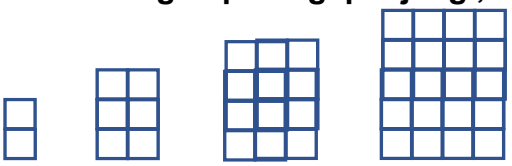
2. Pola bilangan dapat dinyatakan dalam bentuk gambar..

(i) Pola bilangan persegi, $U_n = n^2$



1 , 4 , 9 , 16 , . . . ,

(ii) Pola bilangan persegi panjang , $U_n = n(n + 1)$



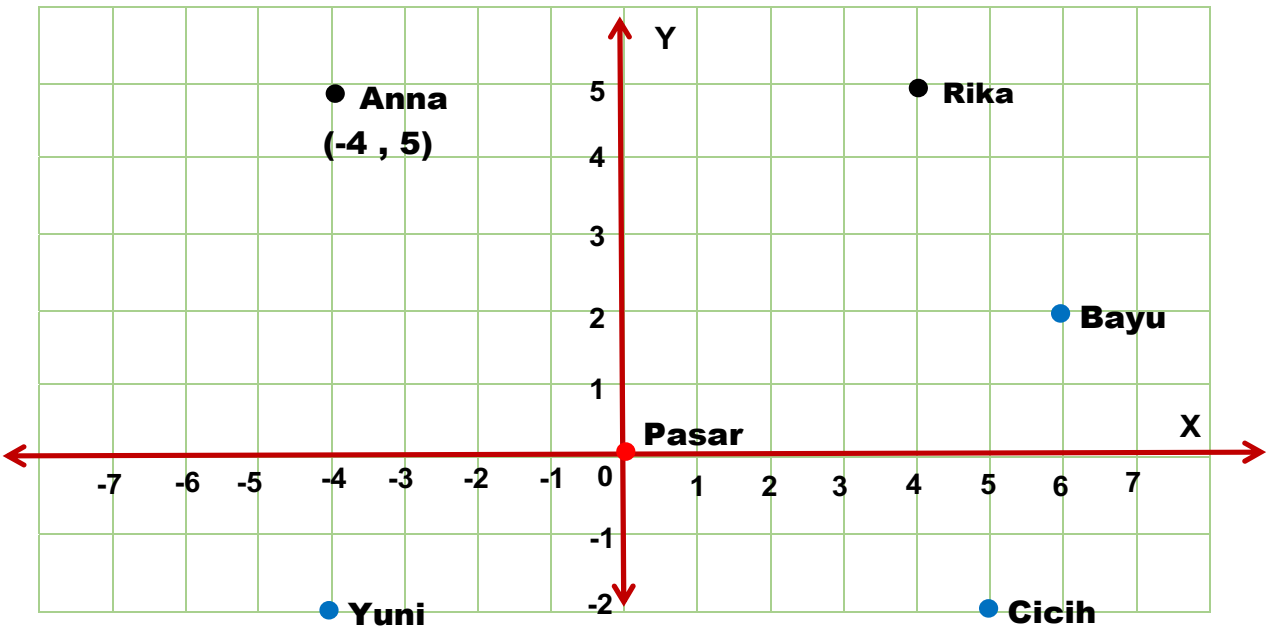
2 , 6 , 12 , 20 , . . . ,

(iii) Pola bilangan segitiga, $U_n = \frac{1}{2} n(n + 1)$

1 , 3 , 6 , 10 , . . . ,

3. Sistem Koordinat Kartesius.

Posisi **pasar** pada sumbu X = 0 dan sumbu Y = 0, titik ini disebut **pangkal koordinat yaitu (0 , 0)**, jarak titik ke sumbu X disebut **ordinat**, dan jarak titik ke sumbu Y disebut **absis**



Perhatikan tabel berikut;

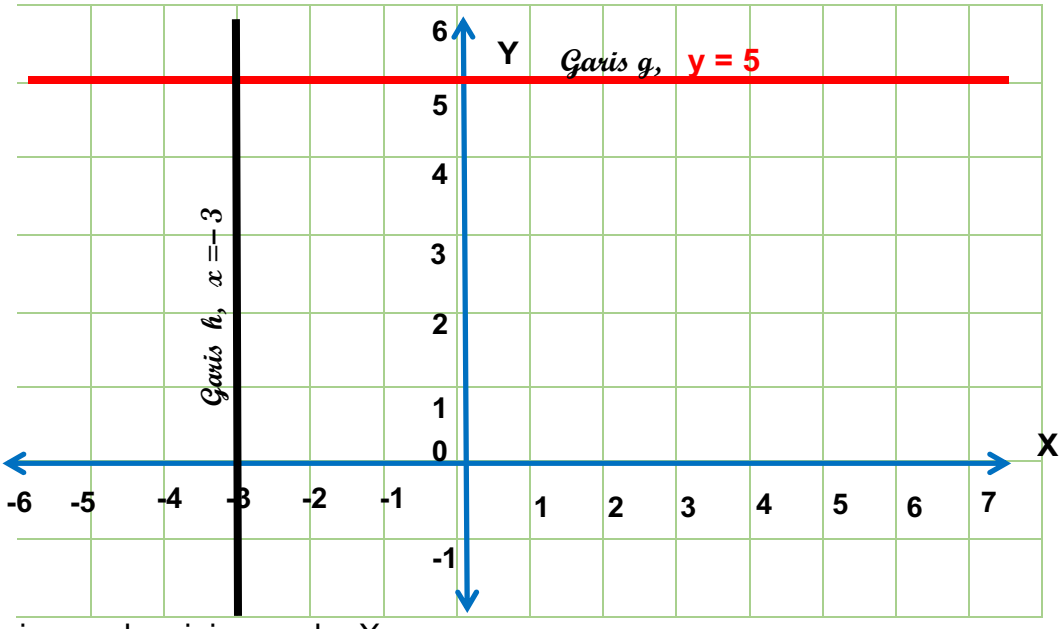
Peserta Didik	Jarak titik ke		Koordinat
	Sumbu X (ordinat)	Sumbu Y (absis)	
Anna	5	– 4	(– 4 , 5)
Rika	5	4	(4 , 5)
Bayu	2	6	(6 , 2)
Yuni	– 2	– 4	(– 4 , – 2)
Cicih	– 2	5	(5 , – 2)

Pada penulisan bilangan untuk menyatakan jarak dari pangkal koordinat kartesius (0 , 0), disepakati bahwa;

- ke arah timur atau ke kanan dinyatakan bilangan positip (absis +)
- ke arah barat atau ke kiri dinyatakan bilangan negatip (absis –)

- ke arah utara atau ke atas dinyatakan bilangan positip (ordinat +)
- ke arah selatan atau ke bawah dinyatakan bilangan negatip (ordinat –)

4. Garis - garis sejajar sumbu.



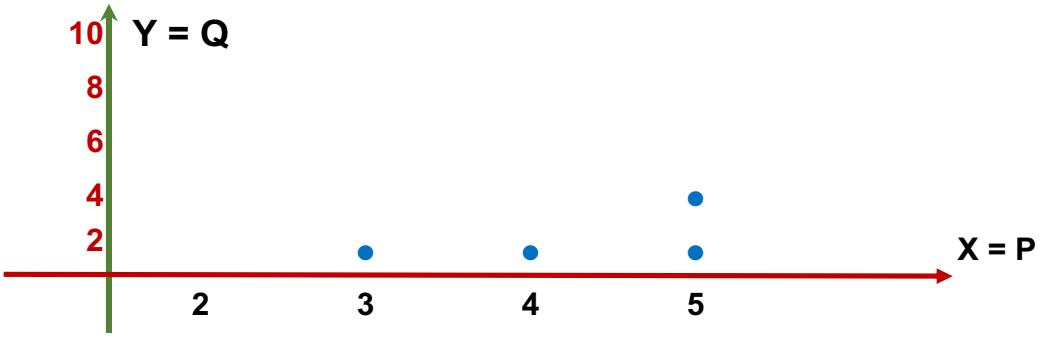
Garis merah sejajar sumbu X.
Perhatikan koordinat titik – titik yang terdapat di garis merah,
(– 4, 5), (– 3, 5), (– 2, 5), (– 1, 5), (0, 5), (1 , 5), (2 , 5), (3 , 5),…
Titik – titik pada garis merah tersebut **ordinatnya selalu 5,** ditulis **y = 5**.

Garis hitam sejajar sumbu Y.
Perhatikan koordinat titik – titik yang terdapat **di garis hitam**.
(– 3, –2), (– 3, –1), (– 3, 0), (– 3, 1), (– 3, 2), (– 3, 3), (– 3, 4), (– 3, 5) . . . Titik pada garis hitam tersebut **absisnya selalu – 3,** ditulis **x = – 3**..

5. Pengertian relasi dari himpunan P ke himpunan Q adalah hubungan yang memasangkan anggota-anggota himpunan P dengan anggota-anggota himpunan Q.

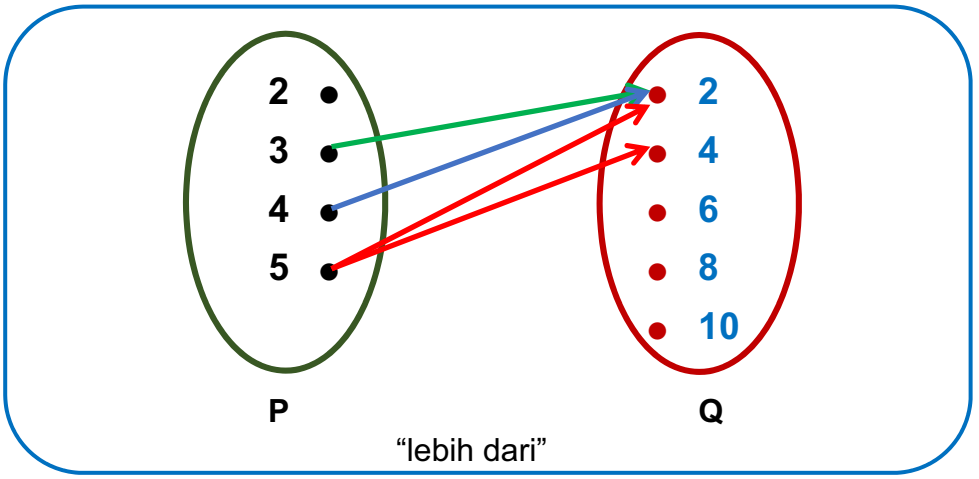
6. Menyatakan relasi.
Relasi "*lebih dari*" himpunan P = { 2 , 3 , 4 , 5 } ke Q = { 2 , 4 , 6 , 8 , 10 }.

a. Grafik Kartesius



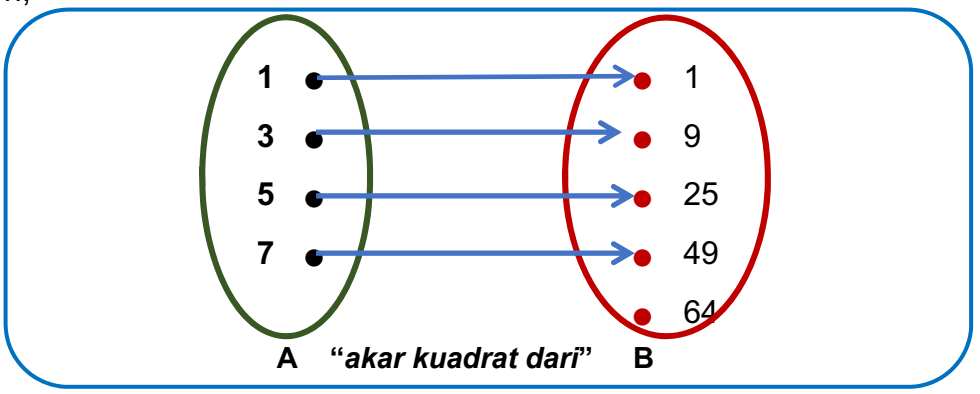
b. Himpunan Pasangan Berurutan
Hmpunan pasangan berurutan **(x , y)** dengan x anggota P dan y anggota Q ditulis sebagai berikut: **{(3 , 2), (4 , 2), (5 , 2), (5 , 4) }**

c. Diagram Panah
Diagram panah dapat disajikan sebagai berikut;



7. Pengertian **fungsi** atau **pemetaan** dari himpunan A ke himpunan B adalah sebuah relasi khusus dimana **setiap anggota A dipasangkan dengan satu anggota B**. Pada fungsi tersebut, himpunan A disebut **domain** atau **daerah asal**, sedangkan himpunan B yang akan dipasangkan disebut **daerah kawan** atau **kodomain**, sedangkan anggota kodomain yang mendapat pasangan disebut **daerah hasil** atau ***range***

Contoh;



Dari diagram panah di atas diketahui bahwa;
Daerah asal atau domain = A = {1, 3, 5, 7}
Daerah kawan atau kodomain = B = {1. 9, 25, 49, 64}
Daerah hasil atau range = { 1, 9, 25, 49}

Banyaknya fungsi atau pemetaan yang mungkin terjadi dari himpunan P ke himpunan Q, bila n(P) = p dan n(Q) = q sebanyak q^p.

8. Rumus fungsi.

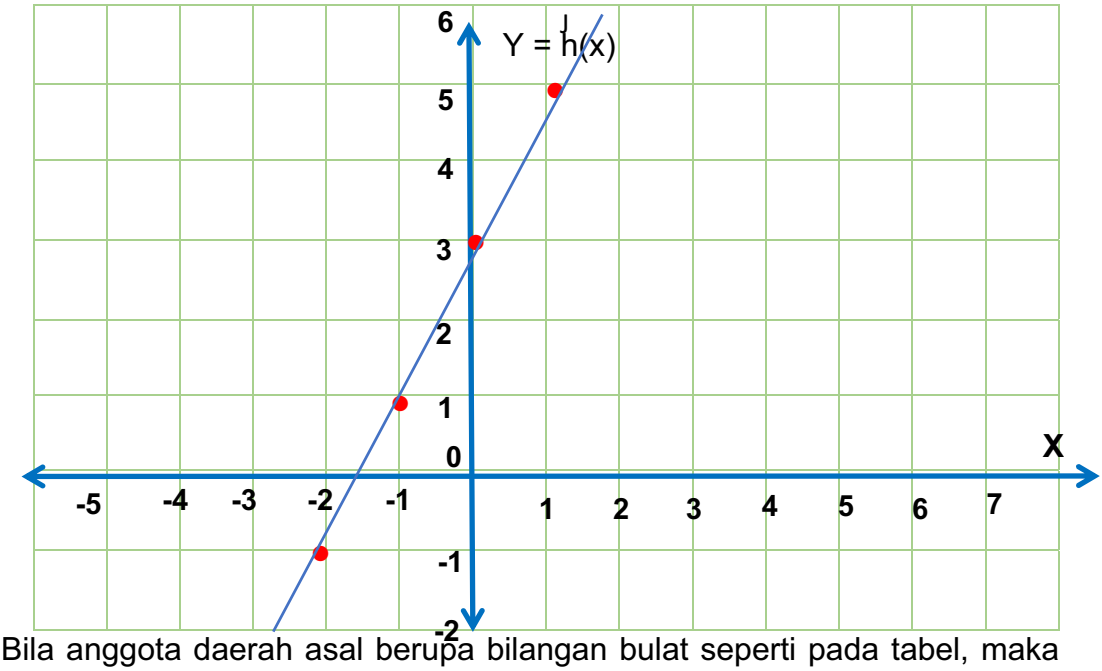
Misalkan, suatu **fungsi f memasangkan x ke 2x + 3**.

Hal tersebut **ditulis f: x → 2x + 3**. Artinya, anggota daerah asal (domain) adalah "x" sedangkan bayangannya adalah "2x + 3".

Rumus fungsi dapat ditulis **f(x) = 2x +3,** domain = {x | – 3 ≤ x ≤ 4, **x∈ R**}, untuk **x∈ R** maka dibuat tabel dengan nilai x merupakan bilangan bulatnya sebagai berikut;

X	**–3**	**– 2**	**– 1**	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**
2x	–6	–4	– 2	0	2	4	6	8
+ 3	+ 3	+ 3	+ 3	+ 3	+ 3	+ 3	+ 3	+ 3
h(x)	**–3**	**–1**	**1**	**3**	**5**	**7**	**9**	**11**

Grafik fungsi h(x) = 2x + 3 tersebut adalah;



Bila anggota daerah asal berupa bilangan bulat seperti pada tabel, maka gambar fungsi tersebut berupa titik – titik (merah). Pada hal anggota daerah asal diketahui berupa bilangan nyata atau real (R), maka gambar fungsi tersebut berupa garis lurus (biru) yang menghubungkan titik - titik merah tersebut.

9. **Korespondensi satu – satu** dari himpunan A ke B adalah suatu pemetaan atau fungsi bila **setiap anggota A memiliki pasangan satu anggota B** dan **setiap anggota B dipasangi satu anggota A**.

Banyaknya korespondensi satu - satu yang mungkin terjadi dari himpunan A ke himpunan B, bila n(A) = n(B) = n sebanyak n! dibaca *n faktorial* artinya 1 x 2 x 3 x … (n – 3).(n – 2).(n – 1). n. Misal 4!=1x2x3x4=24

F. Saran Referensi

Untuk menambah wawasan dalam pemahaman terkait Modul 1 yang meliputi materi Pola Bilangan, Barisan, Deret, Sistem Koordinat Kartesius, serta Reasi dan Fungsi, maka diharapkan mencari sumber lain atau referensi. Saran referensi untuk mendukung penambahan wawasan tersebu adalah sebagai berikut:

1. Judul Buku: “Ensiklopedia Matematika Terapan”, Karya Sue Thomshon dan Ian Fortster, dengan judul tema terjemahan:
   a. Matematika dalam Masyarakat
   b. Matematika dalam Olahraga
   c. Matematika dalam Lingkungan
   d. Matematika dalam Tempat Kerja
   e. Matematika dalam Makanan
   f. Matematika dalam Rancang Bangun
   g. Matematika dalam Televisi
   h. Matematika dalam Sains
   i. Matematika dalam Teknologi
   j. Matematika dalam Perjalanan
   k. Matematika dalam Rumah
   l. Matematika dalam Tubuh
2. Judul Buku: “Tingkatkan Kemampuan Otak Anda (*Improve Your Brain Power*)”, Karya Jackie Guthrie dan Tim Preston
3. Judul Buku: “Referensi Matematika dalam Kehidupan Manusia”, Karya Dr. Wahyudin dan Drs. Sudrajat, M.Pd.
4. Judul Buku: “Menyelamatkan Lingkungan Hidup”, Karya Adrian R. Nugraha
5. Sumber media internet (*pencarian dengan kata kunci*: *Pola Bilangan, Barisan dan Deret, Sistem Koordinat Kartesius, serta Relasi dan Fungsi* penerapannya dalam kehidupan sehari-hari)

G. Penilaian Akhir Modul 1

Pilihlah jawaban yang Anda anggap benar dengan cara memberi tanda silang pada huruf A, B, C, dan D!

1. Perhatikan deretan bilangan berikut
   (i) 2 , 5 , 8 , 11 , …
   (ii) 10 , 20 , 30 , 40 , …
   (iii) 11 , 14 , 17 , 21 , …
   (iv) 10 , 20 , 40 , 80 , …
   Deretan bilangan tersebut yang *bukan* merupakan pola bilangan adalah …
   A. (i)
   B. (ii)
   C. (iii)
   D. (iv)

2. Perhatikan pola bilangan berikut
   (i) 1 , 3 , 6 , 10 , …
   (ii) 1 , 3 , 5 , 7 , …
   (iii) 2 , 6 , 12 , 20 …
   (iv) 1 , 4 , 9 , 16 , …
   Pola bilangan di atas yang merupakan pola bilangan segitiga adalah …
   A. (i)
   B. (ii)
   C. (iii)
   D. (iv)

3. Dua suku berikutnya dari barisan bilangan 10 , 18 , 26 , 34 , … adalah …
   A. 42 , 49
   B. 43 , 50
   C. 43 , 49
   D. 42 , 50
4. Suku ke-12 dari barisan bilangan 10 , 16 , 22 , 28 , … adalah …
   A. 66
   B. 72
   C. 74
   D. 76

5. Gambar pola bilangan persegi panjang adalah …

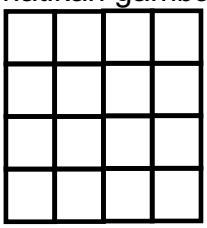
A.

B.

C.

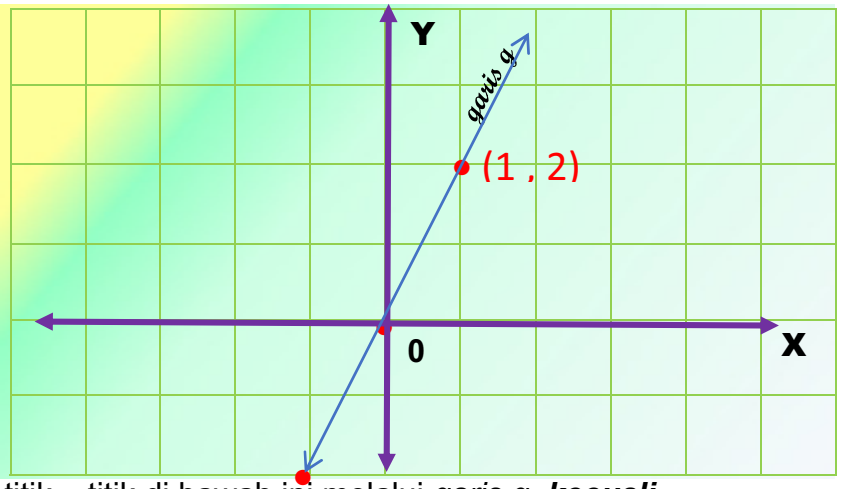
D.

6. Pak Budi mendapat kunjungan lima orang tetangganya bila setiap orang bersalaman dengan orang lain, berapa terjadi salaman pada pertemuan tersebut?
   A. 42
   B. 30
   C. 21
   D. 15
7. Perhatikan gambar berikut.



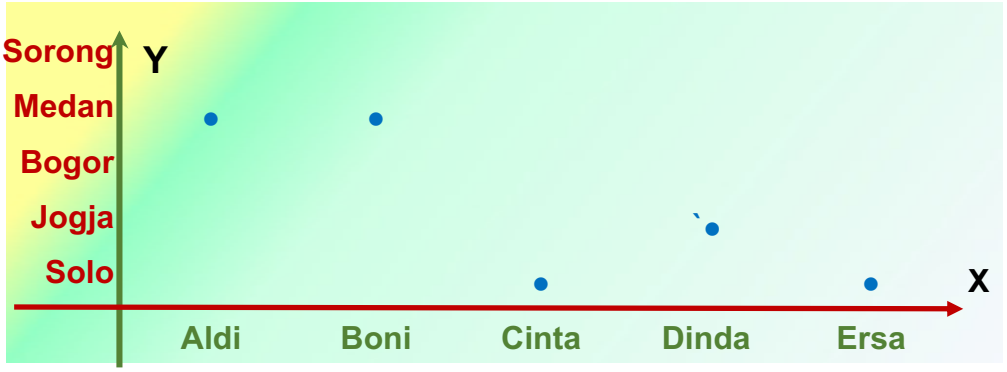
   Berapa banyak persegi pada gambar di atas?
   A. 16
   B. 25
   C. 29
   D. 30
8. Segitiga ABC sama kaki, diketahui A(– 1 , 1) dan B(2 , – 1), koordinat C ….
   A. (3 , 2)
   B. (4 , – 2)
   C. (– 3 , 2)
   D. (4 , 2)
9. Posisi rumah Anna 3km di selatan kelurahan, posisi rumah Badu 4km di timur kelurahan, dan posisi rumah Chicha 2km sebelah barat kelurahan. Bila digambar dalam bidang koordinat kartesius dengan pangkal koordinat rumah Chicha, maka koordinat rumah Anna dan Badu berturut – turut adalah ….
   A. (2 , – 3) dan (2 ., 4)
   B. (2 , 3) dan (6 , 0)
   C. (2 , 3) dan (2 , 4)
   D. (2 , – 3) dan (6 , 0)

10. Ditentukan P(– 1 , 5) digambar ***garis g*** yang melalui P dan sejajar sumbu Y, setiap titik pada garis g dapat diketahui bahwa . . . .
    A. Absisnya – 1
    B. Ordinatnya – 1
    C. Absisnya 5
    D. Ordinatnya 5
11. Perhatikan gambar berikut



Semua titik – titik di bawah ini melalui *garis g*, ***kecuali*** ….
    A. (– 11, – 22)
    B. (– 12 , – 6)
    C. (0 , 0)
    D. (6 , 12)
12. Diketahui PQRS adalah jajargenjang P(– 2 , 5), Q(2 , 6), Q(1 , – 4), dan tentukan koordinat S adalah
    A. (– 3 , – 5)
    B. (– 5 , – 3)
    C. (– 2 , – 5)
    D. (– 3 , – 2)
13. Perhatikan himpunan pasangan berurutan berikut?
    (i) {(a,b) , (a,c) , (a,d) , (a,e)}
    (ii) {(b,a) , (c,a) , (d,a), (e,a)}
    (iii) {(a,b) , (c,d) , (e,f) , (g,h)}
    (iv) {(a,a) , (b,b) , (c,c) , (d,d)}
    Diantara himpunan pasangan berurutan tersebut, yang jelas merupakan relasi biasa adalah . . . .
    A. (i)
    B. (ii)
    C. (iii)
    D. (iv)

14. Perhatikan diagram kartesius ini?



Berdasarkan diagram kartesius tersebut, ***range***nya adalah . . . .

A. { Solo, Jogja, Bogor, Medan, Sorong }
B. { Bogor , Sorong }
C. { Solo, Jogja, Medan }
D. { Aldi , Boni , Cinta , Dinda , Ersa }

15. Rumus sebuah fungsi $g(x) = 10 – x – x^2$. Tentukan $g(– 3)$

A. 16
B. 13
C. 4
D. – 2

16. Rumus sebuah fungsi $k(x) = x – x^3$. Tentukan $k(– 1)$

A. 2
B. 1
C. 0
D. – 1

17. Diketahui $h(x) = 4 – 2x$, tentukan “a” bila $h(a) = 80$.

A. – 42
B. – 38
C. 42
D. 76

18. Sebuah fungsi linear ***g*** diketahui $g(2) = – 6$ dan $g(– 3) = 19$. Nilai $g(0)$ dari fungsi tersebut adalah . . . ..

A. 4
B. 3
C. 2
D. 1

19. Diketahui K = { a , b , c , d , e } dan J = { f , g , h , i , j }. Berapa banyak korespondensi satu – satu yang mungkin terjadi dari himpunan K ke L?

A. 24
B. 25
C. 60
D. 120

20. Diketahui D = { a , b , c } dan E = { 1 , 2 , 3 , 4 }. Berapa banyak pemetaan yang mungkin terjadi dari himpunan D ke E?
    A. 7
    B. 12
    C. 64
    D. 81

II. Kerjakan sebagaimana mestinya.

1. Pada sebuah gedung pertunjukkan para penonton diatur membentuk setengah lingkaran, penonton semakin kebelakang posisi tempat duduk semakin tinggi. Pada baris paling depan ada 16 tempat duduk, kemudian belakangnya 20 tempat duduk, 24 tempat duduk, 28 tempat duduk dan seterusnya. Gedung tersebut mampu menyediakan 25 baris tempat duduk.
    a. Berapa penonton yang duduk di deretan kursi paling belakang?
    b. Berapa banyaknya tempat duduk di gedung pertunjukkan itu?

2. Perhatikan barisan berikut: 3 , 10 , 29 , 66 , . . .
    a. Tentukan 3 suku berikutnya.
    b. Tentukan U_n.

3. Rumah Andi terletak 2 km di timur pasar, rumah Brian dari pasar 1 km ke barat kemudian belok ke utara 2 km, sedangkan rumah Chandra dari pasar 1 km ke timur kemudian belok 1 km ke selatan. Gambarlah koordinat kartesius dengan pangkal koordinat rumah Chandra. Tentukan koordinat rumah Andi, rumah Brian, dan pasar pada grafik kartesius tersebut.

4. Nomor rumah di suatu jalan disepakati sebelah kiri rumah bernomor ganjil dan sebelah kanan rumah bernomor genap. A adalah himpunan 4 nomor rumah pertama di sebelah kiri dan B adalah himpunan 4 nomor rumah pertama di sebelah kanan.
    a. Gambarlah diagram panah yang menyatakan relasi “satu lebihnya” dari himpunan A ke himpunan B.
    b. Apakah relasi tersebut merupakan fungsi?

5. Diketahui $f(x) = 1 – 2x$, domain $\{ x \mid -3 \leq x \leq 3, x \in R \}$
    a. Gambar grafik fungsi tersebut dengan membuat tabelnya.
    b. Tentukan koordinat titik perpotongan grafik fungsi dengan sumbu Y.

Hak Cipta © 2018 pada Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
Dilindungi Undang-Undang

Matematika Paket B Setara SMP/MTs Kelas VIII
Modul Tema 7 : Hidup Hemat

- **Penulis:** Budiharjo

- **Diterbitkan oleh**: Direktorat Pembinaan Pendidikan Keaksaraan dan Kesetaraan-
  Ditjen Pendidikan Anak Usia Dini dan Pendidikan Masyarakat-Kementerian Pendidikan dan
  Kebudayaan, 2018

iv+ 56 hlm + illustrasi + foto; 21 x 28,5 cm

Modul Dinamis: Modul ini merupakan salah satu contoh bahan ajar pendidikan kesetaraan yang berbasis pada kompetensi inti dan kompetensi dasar dan didesain sesuai kurikulum 2013. Sehingga modul ini merupakan dokumen yang bersifat dinamis dan terbuka lebar sesuai dengan kebutuhan dan kondisi daerah masing-masing, namun merujuk pada tercapainya standar kompetensi dasar.

Kata Pengantar

Pendidikan kesetaraan sebagai pendidikan alternatif memberikan layanan kepada mayarakat yang karena kondisi geografis, sosial budaya, ekonomi dan psikologis tidak berkesempatan mengikuti pendidikan dasar dan menengah di jalur pendidikan formal. Kurikulum pendidikan kesetaraan dikembangkan mengacu pada kurikulum 2013 pendidikan dasar dan menengah hasil revisi berdasarkan peraturan Mendikbud No.24 tahun 2016. Proses adaptasi kurikulum 2013 ke dalam kurikulum pendidikan kesetaraan adalah melalui proses kontekstualisasi dan fungsionalisasi dari masing-masing kompetensi dasar, sehingga peserta didik memahami makna dari setiap kompetensi yang dipelajari.

Pembelajaran pendidikan kesetaraan menggunakan prinsip flexible learning sesuai dengan karakteristik peserta didik kesetaraan. Penerapan prinsip pembelajaran tersebut menggunakan sistem pembelajaran modular dimana peserta didik memiliki kebebasan dalam penyelesaian tiap modul yang di sajikan. Konsekuensi dari sistem tersebut adalah perlunya disusun modul pembelajaran pendidikan kesetaraan yang memungkinkan peserta didik untuk belajar dan melakukan evaluasi ketuntasan secara mandiri.

Tahun 2017 Direktorat Pembinaan Pendidikan Keaksaraan dan Kesetaraan, Direktorat Jendral Pendidikan Anak Usia Dini dan Pendidikan Masyarakat mengembangkan modul pembelajaran pendidikan kesetaraan dengan melibatkan pusat kurikulum dan perbukuan kemdikbud, para akademisi, pamong belajar, guru dan tutor pendidikan kesetaraan. Modul pendidikan kesetaraan disediakan mulai paket A tingkat kompetensi 2 (kelas 4 Paket A). Sedangkan untuk peserta didik Paket A usia sekolah, modul tingkat kompetensi 1 (Paket A setara SD kelas 1-3) menggunakan buku pelajaran Sekolah Dasar kelas 1-3, karena mereka masih memerlukan banyak bimbingan guru/tutor dan belum bisa belajar secara mandiri.

Kami mengucapkan terimakasih atas partisipasi dari Pusat Kurikulum dan Perbukuan Kemdikbud, para akademisi, pamong belajar, guru, tutor pendidikan kesetaraan dan semua pihak yang telah berpartisipasi dalam penyusunan modul ini.

Jakarta, Desember 2018
Direktur Jenderal

Harris Iskandar

Daftar Isi

Kata Pengantar i
Daftar Isi ii
A. Petunjuk Penggunaan Modul 1
B. Tujuan Mempelajari Modul 3
C. Pengantar Modul 3
D. Kegiatan Pembelajaran 5
Unit 1. Tip Hidup Hemat 5
1. Uraian Materi
a. Pengertian Persamaan Garis Lurus 7
b. Gradien 12
c. Persamaan Garis 16
d. Gradien dan Garis 20
2. Kegiatan 22
3. Penugasan/Latihan 24
Unit 2. Masalah Yang Terkait Kebutuhan 25
1. Uraian Materi
Masalah yang Terkait Persamaan Garis Lurus 25
2. Kegiatan 27
3. Penugasan/Latihan 27
Unit 3. Harga Dua Barang 28
1. Uraian Materi
a. Pengertian SPLDV 29
b. Penyelesaian SPLDV 30
c. Masalah yang Terkait SPLDV 33
2. Kegiatan 35
3. Penugasan/Latihan 36
E. Rangkuman 38
F. Saran Referensi 42
G. Penilaian Akhir Modul 2 43

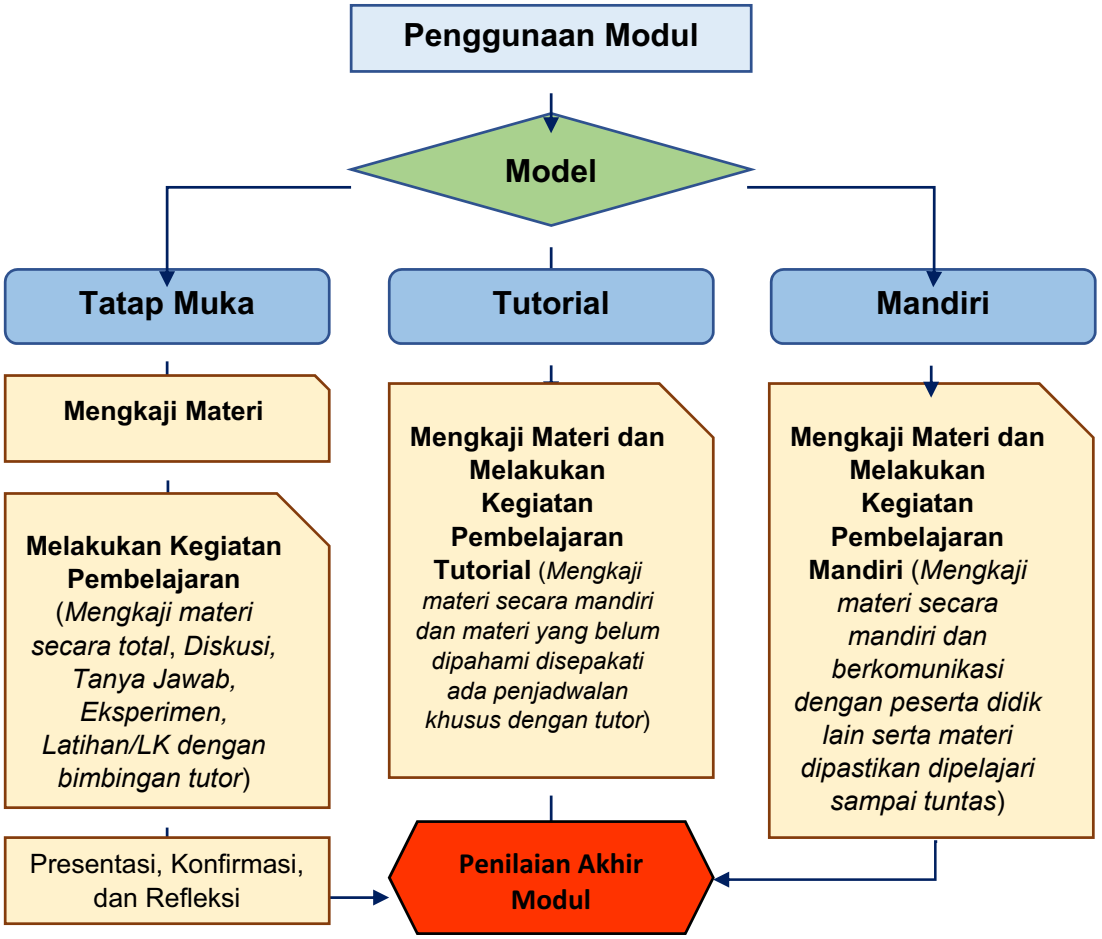
A. Petunjuk Penggunaan Modul

Modul ini berisi materi tentang persamaan garis lurus dan sistem persamaan linear dua variabel. Sebagai bekal awal agar memperlancar pengkajian materi pada modul ini, peserta didik diharapkan mengerjakan ulang latihan operasi hitung bilangan bulat dan pecahan serta relasi dan fungsi yang dikenalkan di modul lain sebelum modul ini.

Cara belajar dengan menggunakan modul dapat dilakukan secara mandiri (tanpa bantuan tutor/pendidik), melalui tutorial, atau menggunakan pembelajaran tatap muka seperti yang dilaksanakan dalam sekolah formal. Tata cara penggunaan modul adalah sebagai berikut.

1. Mengikuti jadwal kontrak belajar yang telah disepakati dengan tutor.
2. Membaca dan memahami uraian materi pembelajaran.
3. Mengidentifikasi materi-materi pembelajaran yang sulit atau perlu bantuan konsultasi dengan tutor, sedangkan materi lainnya dipelajari dan dikerjakan secara mandiri atau penguatan pembelajaran bersama tutor.
4. Melaksanakan tugas-tugas dalam modul dengan benar untuk lebih memahami materi pembelajaran.
5. Mengerjakan soal dan latihan dengan benar untuk lebih memahami materi pembelajaran pembelajaran.
6. Mengerjakan soal penilaian akhir modul untuk lebih memahami materi pembelajaran dengan benar.
7. Apabila Anda mengalami kesulitan mengerjakan tugas karena keterbatasan sarana, prasarana, alat, media dan bahan belajar yang diperlukan, maka Anda dapat berkonsultasi dengan rekan sejawat untuk merancang tugas alternatif yang setara.
8. Apabila Anda mengalami kesulitan mengerjakan soal, latihan dan penilaian akhir modul, maka Anda dapat menggunakan rubrik penilaian, kunci jawaban dan pembahasan yang diberikan diakhir modul agar lebih memahami. Kerjakan ulang soal, latihan dan penilaian akhir sampai Anda yakin tidak mengalami kesulitan mengerjakan soal.
9. Apabila Anda mengalami kesulitan atau ingin mendalami lebih lanjut uraian materi, melaksanakan tugas pembelajaran, latihan dan soal yang diberikan belum cukup membuat Anda menguasai kompetensi yang diharapkan, maka Anda perlu mempelajari lebih lanjut referensi dan daftar pustaka suatu materi pembelajaran.

Secara umum, petunjuk penggunaan modul pada setiap kegiatan pembelajaran disesuaikan dengan langkah-langkah kegiatan pada setiap penyajian modul. Modul ini dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran oleh peserta didik, baik dilaksanakan dengan model tatap muka, model tutorial, maupun model belajar mandiri. Berikut alur petunjuk penggunaan modul secara umum dapat dilihat pada bagan di berikut ini.



Gambar 1.1. Alur Model Kegiatan Pembelajaran

1. **Kegiatan Pembelajaran Tatap Muka**
   Pembelajaran tatap muka merupakan seperangkat tindakan yang dirancang untuk mendukung proses belajar peserta didik secara tatap muka, sedangkan kegiatan tatap muka adalah kegiatan pembelajaran yang didalamnya terjadi proses interaksi antara peserta didik dan pendidik/tutor. Metode yang sering digunakan dalam kegiatan pembelajaran seperti metode diskusi, tanya jawab, demonstrasi, eksperimen, dan lainnya.

2. **Kegiatan Pembelajaran Tutorial**
   Pembelajaran tutorial yang dimaksud dalam kegiatan ini adalah dimana pembelajaran dilakukan secara mandiri untuk materi-materi yang dapat dengan mudah dipahami oleh peserta didik, sedangkan bagi materi-materi yang dianggap sulit untuk dipahami atau dipelajari maka dilakukan dengan tatap muka. Dalam pembelajaran metode tutorial ini diberikan dengan bantuan tutor. Setelah peserta didik diberikan bahan kajian materi pembelajaran, kemudian peserta didik diminta untuk mempelajari kajian materi yang ada dalam modul. Pada bagian kajian materi yang dirasa sulit, peserta didik dapat bertanya kepada tutor.

3. **Kegiatan Pembelajaran Mandiri**
   Kegiatan pembelajaran mandiri merupakan kegiatan pembelajaran yang didorong agar peserta didik untuk menguasai suatu kompetensi guna menyelesaikan suatu permasalahan. Pada kegiatan pembelajaran mandiri peserta didik diberikan materi kajian yang ada dalam modul untuk dipelajari dan diarahkan untuk memegang kendali dalam menemukan dan mengorganisir jawaban yang diharapkan. Penetapan kompetensi sebagai tujuan pembelajaran mandiri dan sampai pada cara pencapaian mulai dari penentuan waktu belajar, tempat belajar, sumber belajar lainnya maupun evaluasi modul dilakukan oleh peserta didik itu sendiri. Pada pembelajaran mandiri dipastikan dengan benar bahwa peserta didik melakukan kajian materi, melakukan tahapan kegiatan pembelajaran, tahapan penugasan/latihan, evaluasi, bahkan sampai pada tahap penilaian dilakukan oleh peserta itu sendiri.

B. Tujuan Pembelajaran Modul

Modul 2

Tujuan setelah mempelajari Modul 2 ini, diharapkan peserta didik memiliki kemampuan pengetahuan dan keterampilan sehingga dapat:

1. Menjelaskan pengertian persamaan garis lurus.
2. Menggambar grafik persamaan garis lurus pada bidang koordinat kartesius.
3. Menentukan titik potong suatu garis dengan sumbu koordinat
4. Menjelaskan kemiringan suatu garis.
5. Menentukan kemiringan suatu garis.
6. Menentukan persamaan garis lurus.
7. Menentukan kedudukan titik dan garis.
8. Menentukan kedudukan dua garis.
9. Mengidentifikasi hubungan antar garis yang saling berpotongan dan sejajar
10. Menentukan titik potong garis dengan garis.
11. Menggambarkan kemiringan, persamaan garis lurus, titik potong dan kedudukan dua garis.
12. Menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan fungsi linear sebagai persamaan garis lurus
13. Menjelaskan sistem persamaan linear dua variabel
14. Menentukan hasil penyelesaian sistem persamaan linear dua variabel
15. Membuat model matematika dari permasalahan sehari-hari yang berkaitan dengan sistem persamaan linear dua variabel
16. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan persamaan linear dua variabel dan sistem persamaandfg linear dua variabel

C. Pengantar Modul

Modul 2

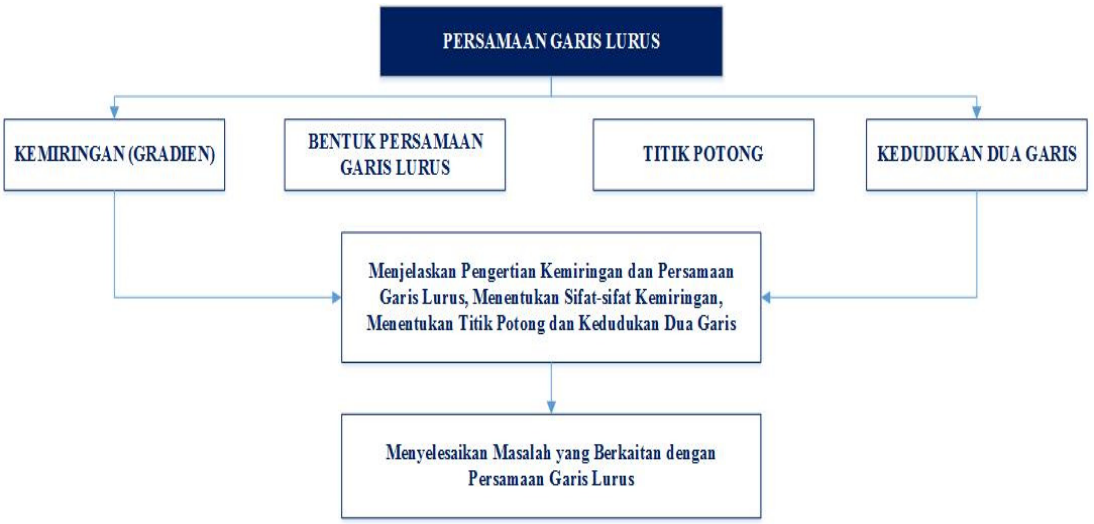
Pembelajaran merupakan wahana untuk memdapatkan kemampuan baik

mandiri, maka salah satu alternatifnya adalah dengan modul ini. Materi pada Modul 2 ini yang memiliki tema "**Hidup Hemat**" dan di dalamnya terdapat beberapa subtema yang terintegrasi dalam kegiatan pembelajaran. Secara umum materi pada modul ini membahas yang berkaitan dengan pemahaman persamaan garis lurus dan SPLDV. Modul ini memberikan gambaran uraian materi dengan penerapan dalam kehidupan sehari-hari atau bersifat kontekstual.

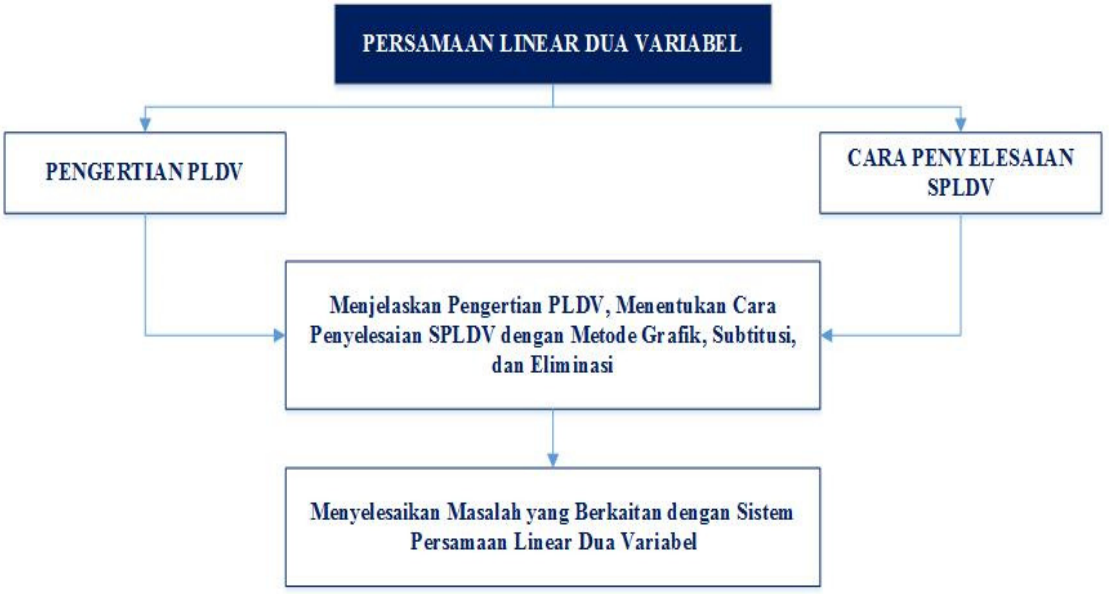
Pembagian Modul 2. Ini dibagi menjadi 3 unit yang terintegrasi kedalam kegiatan pembelajaran, yaitu meliputi Unit 1 dengan subtema "**Tip Hidup Hemat** ", Unit 2 dengan subtema "**Masalah yang Terkait Kebutuhan**", Unit 3 dengan subtema "**Harga Dua Barang Kebutuhan**". Pada modul ini dalam kegiatan pembelajaran meliputi: uraian materi, penugasan, dan soal-soal latihan.
Modul ini dilengkapi dengan contoh-contoh yang terjadi di kehidupan sehari-hari. Dengan mempelajari modul ini dimana materi dikaitkan dengan permasalahan kehidupan sehari-hari, maka diharapkan peserta didik dengan mengkaji, mencermati, mengolah, menjawab permasalahan atau soal-soal latihan dapat memberikan manfaat dalam kehidupan sehari-hari.

Tema dan subtema yang diintegerasikan ke dalam kegiatan pembelajaran agar peserta didik lebih tertarik dan paham betapa besar kegunaan mempelajari materi persamaan garis lurus dan SPLDV. Dengan mempelajari modul ini sudah barang tentu memberikan gambaran betapa pentingnya belajar, karena dengan belajar, peserta didik mampu menghadapi dan menyelesaikan permasalahan yang dihadapi dalam kehidupan nyata, sehingga jelas bahwa dengan mempelajari materi **persamaan garis lurus** dan **SPLDV** memberikan manfaat dalam mengarungi kehidupan yang akan dihadapi.

Pada Modul 2 ini materi persamaan garis dan SPLDV digambarkan dalam peta konsep, untuk persamaan garis lurus peta konsepnya sebagai berikut.



Sedangkan untuk materi SPLDV digambarkan peta konsep sebagai berikut.



D. Kegiatan Pembelajaran

Modul 2

Pada Modul 2 dengan tema "**Hidup Hemat**", dibagi menjadi tiga unit, yaitu:

1. Unit 1. Tip Hidup Hemat
2. Unit 2. Masalah Yang Terkait Kebutuhan
3. Unit 3. Harga Dua Barang Kebutuhan

Modul 2

Unit 1. Tip Hidup Hemat

Gambar 1: Kebutuhan Sehari - hari
Sumber : http://mycutelittleone.blogspot.co.id

Dalam menjalani kehidupan ini, setiap orang dan juga keluarga selalu membutuhkan barang pokok seperti nampak pada gambar di samping. Tips hidup hemat dibutuhkan bagi setiap keluarga agar kehidupannya menjadi lebih baik. Salah satu tip yang bisa digunakan adalah setiap keluarga diharapkan dapat membedakan antara kebutuhan dan keinginan terhadap suatu barang. Serta setiap pembelian haruslah sesuai dengan daya belinya. Dengan demikian *pengeluaran* kurang dari *pemasukan* atau gajinya..

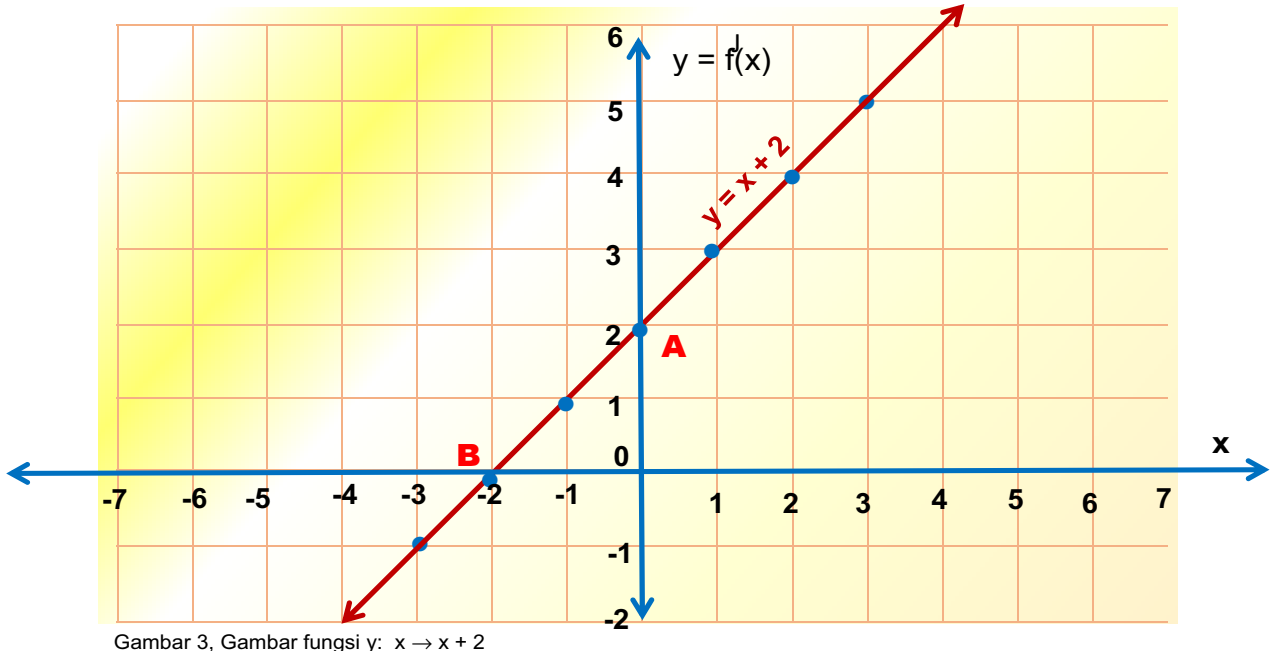
Dalam melaksanakan kegiatan berbelanja secara hemat, ada beberapa aktivitas kegiatan berbelanja yang menarik untuk dibahas. Misalnya, pada minggu ini harga gula pasir selalu Rp.2000,00 lebihnya dari harga beras kualitas dua. Hal tersebut dapat dikaji secara matematika, bila y adalah harga gula, x adalah harga kecap, dan Rp1000,- dinyatakan sebagai 1 satuan, maka persamaan dari keadaan tersebut adalah **y = x + 2.** Contoh lain, pada saat Ibu belanja di pasar terdapat relasi harga minyak terhadap harga kecap. Relasi tersebut dinyatakan dengan harga minyak dua kali harga kecap per-botol, misalnya harga minyak adalah y (dalam ribuan rupiah) dan harga kecap adalah x (dalam ribuan rupiah), maka persamaannya **y = 2x**. Kedua fungsi sederhana tersebut merupakan contoh yang ada dalam kehidupan sehari – hari.

2.1.1 Uraian Materi

Gambar Fungsi Linear

Anda tentu masih ingat bahwa gambar grafik fungsi f(x) = ax + b pada bidang koordinat kartesius bila domain, ***x*** merupakan bilangan real gambar fungsi tersebut berupa garis lurus. Mengapa demikian? Hal ini sudah terbahas pada modul sebelumnya yaitu **"Relasi dan Fungsi"**. Berikut kita akan lebih mendalami tentang garis lurus tersebut. Gambar fungsi y: $x \rightarrow x + 2$, langkah mudah untuk menggambar fungsi tersebut kita buat tabel dengan daerah asal { – 3, – 2, – 1, 0 , 1, 2, 3 }.

x ***Domain***	**–3**	**– 2**	**– 1**	**0**	**1**	**2**	**3**
x	**–3**	**– 2**	**– 1**	**0**	**1**	**2**	**3**
+ 2	+ 2	+ 2	+ 2	+ 2	+ 2	+ 2	+ 2
y=f(x) ***range***	**–1**	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
Koordinat	**(–3, –1)**	**(–2, 0)**	**(–1, 1)**	**(0 , 2)**	**(1 3)**	**(2 , 4)**	**(3 , 5)**

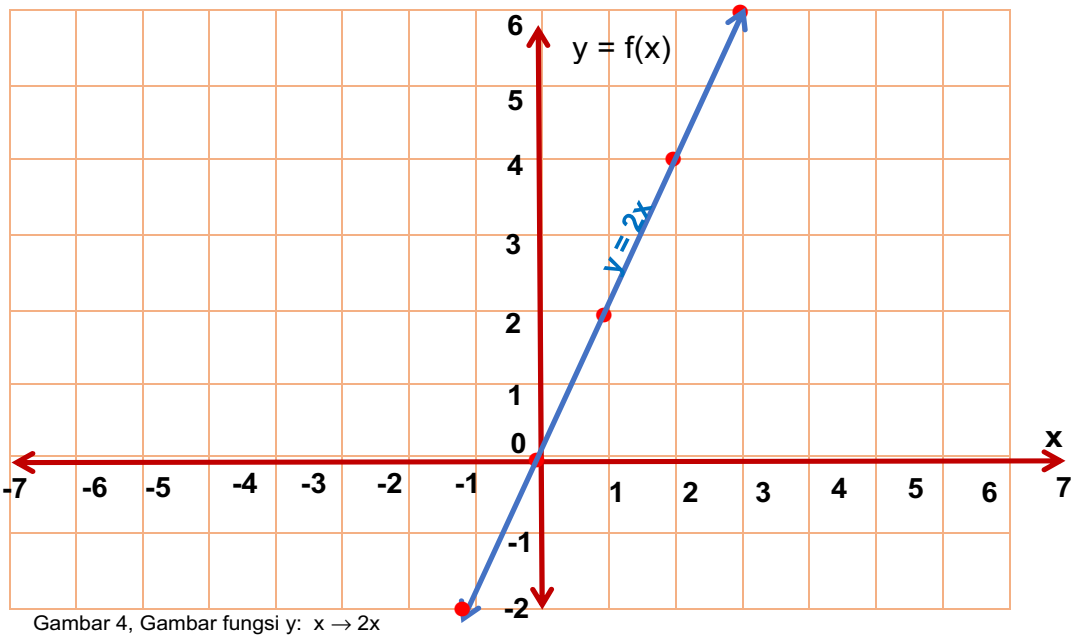


Gambar 3, Gambar fungsi y: $x \rightarrow x + 2$

Bila anggota daerah asal berupa bilangan bulat seperti pada tabel, maka gambar fungsi tersebut berupa **titik – titik** (biru), bila dinyatakan sebagai himpunan ditulis {(x,y)|y=x + 2, **x,y∈B}** Namun bila daerah asal bilangan real, sehingga domain {x | – 3 ≤ x ≤ 3, **x∈R**}, maka gambarnya berupa **garis coklat** bila dinyatakan sebagai himpunan ditulis {(x,y)|y=x + 2, **x,y∈R}.**
Contoh lain pada ilustrasi tersebut adalah fungsi harga minyak (y) dan harga kecap (x) dengan dengan **persamaan y = 2x**. Coba isilah tabel di bawah ini;

x	**– 1**	**0**	**1**	**2**	**3**
2x	...	...	...	...	...
y=f(x)	...	...	...	...	...
koordinat	...	...	...	...	...

Sehingga gambar pada bidang koordinat kartesius adalah sebagai berikut;



Gambar 4, Gambar fungsi y: x → 2x

Dapatkah Anda membuat tabel untuk menggambar titik – titik merah bila dinyatakan sebagai himpunan ditulis {(x,y)|y=2x , **x,y∈B}** dan garis biru, bila dinyatakan sebagai himpunan ditulis {(x,y)|y=2x , **x,y∈R}.**

a. Pengertian Perrsamaan Garis Lurus

Pengertian persamaan garis lurus,
Bila sebuah fungsi f digambar dalam bidang kartesius dengan y = f(x) berupa garis lurus, maka rumus fungsi tersebut merupakan persamaan garis lurus.

Penulisan fungsi linear sebagai persamaan garis lurus ada 2 model, yaitu;

- ✓ persamaan garis yang dinyatakan secara *explisit*, **y = mx + c**, misal: y=3x – 1, y = 3x, y= $\frac{1}{2}$ x + 5, y=3x, dan lain – lain.
- ✓ persamaan garis yang dinyatakan secara *implisit* yaitu **ax + by + c = 0** contoh, 2x + y – 4 = 0, 3x – 2y + 6 =0, 2x + y + 10 = 0, dan lain – lain.

Menggambar Persamaan Garis Lurus dengan Tabel

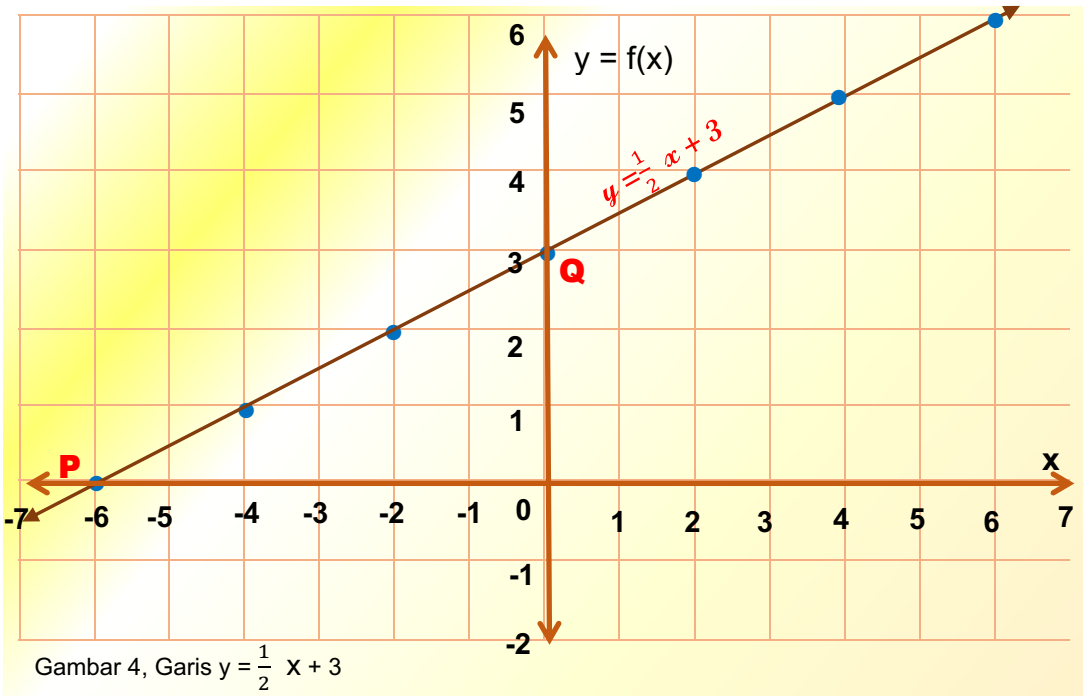
a) Gambar garis y = mx + c.

Contoh;

Gambarlah pada bidang koordinat kartesius y = $\frac{1}{2}$ x + 3.

Bila kita akan menggambar garis tersebut, dikarenakan koefisien **"x"** adalah $\frac{1}{2}$, kita pilih domain **bilangan genap** sehingga lebih memudahkan saat melakukan perhitungan.

x *(domain)*	**– 6**	**– 4**	**– 2**	**0**	**2**	**4**	**6**
$\frac{1}{2}$ x	**– 3**	**– 2**	**– 1**	**0**	**1**	**2**	**3**
+ 3	+ 3	+ 3	+ 3	+ 3	+ 3	+ 3	+ 3
y=f(x) *(range)*	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
koordinat	**(– 6,0)**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**



Gambar 4, Garis y = $\frac{1}{2}$ x + 3

b) Gambar garis ax + by + c = 0..

Perhatikan gambar 3 garis y = x + 2 dan gambar 4 garis y = $\frac{1}{2}$ x + 3, pada kedua garis itu masing – masing **memiliki 2 titik istimewa** yaitu **A dan B** pada garis y = x + 2, **P dan Q** pada garis y = $\frac{1}{2}$ x + 3. Keistimewaan titik tersebut adalah masing – masing titik berada di sumbu koordinat. Setiap titik (x , y) pada sumbu X maka y = 0 untuk kedua garis tersebut adalah titik – titik B(– 2, 0) dan P(– 6 , 0).

Sedangkan setiap titik (x , y) pada sumbu Y maka x = 0, pada kedua garis tersebut adalah titik – titik A(0 , – 2) dan Q(0 , 3).

- Dengan demikian maka setiap titik (x , y) pada sumbu Y maka x = 0 dan setiap titik (x , y) pada sumbu X maka y = 0,
- Melalui dua titik tertentu hanya dapat dibuat sebuah garis lurus.

Hal inilah yang kita gunakan sebagai cara untuk menggambar grafik persamaan garis lurus ax + by + c = 0.

Contoh 1,

Gambar garis dengan persamaan **2x + 3y + 6 = 0.**

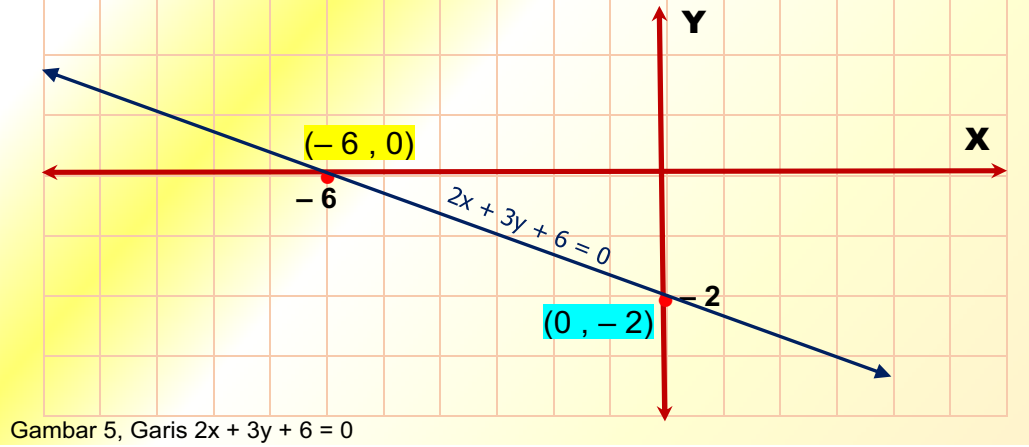
Titik potong dengan sumbu X, maka **y = 0**

2x + 3 . 0 + 6 = 0
⇔ 2x + 6 = 0
⇔ 2x + 6 – 6 = 0 – 6
⇔ 2x = – 6
⇔ **x = – 6**, jadi garis tersebut melalui (– 6 , 0)

Titik potong dengan sumbu Y, maka **x = 0**

2 . 0 + 3y + 6 = 0
⇔ 3y + 6 = 0
⇔ 3y + 6 – 6 = 0 – 6
⇔ 3y = – 6
⇔ **y = – 2**, jadi garis tersebut melalui (0 , – 2)

Maka garis 2x + 3y + 6 = 0 melalui (– 6 , 0) dan (0 , – 2).



Gambar 5, Garis 2x + 3y + 6 = 0

Contoh 2,

Gambar garis dengan persamaan **2x – y = 4**.

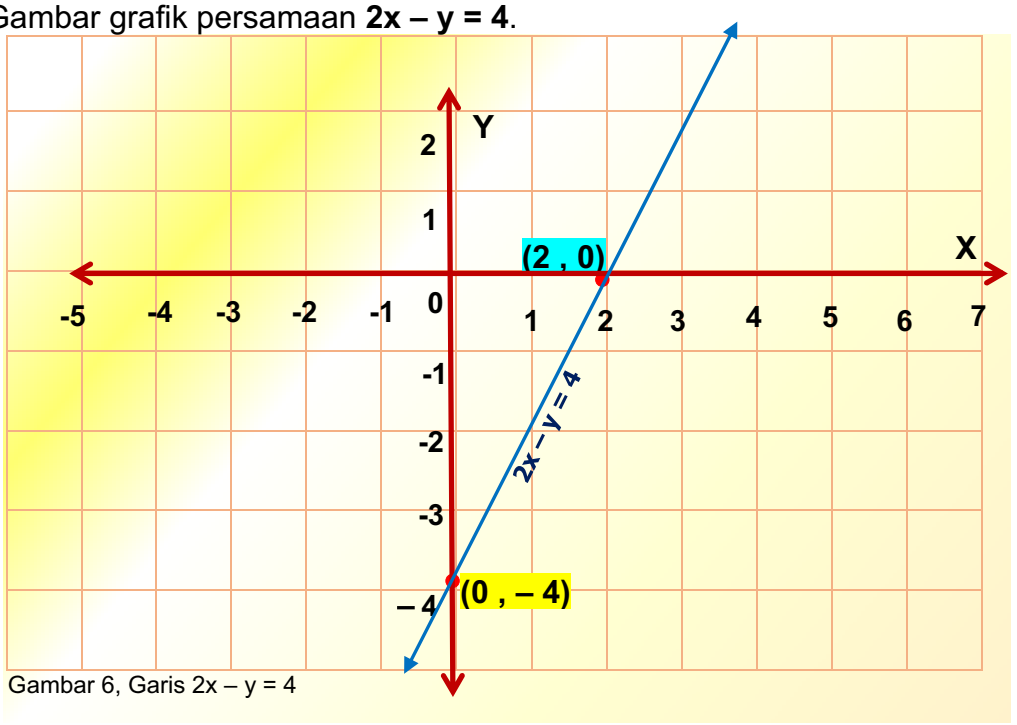
Model tabel titik potong terhadap sumbu koordinat;

x	**0**	**….**
y	**….**	**0**
(x,y)	**…**	**…**

Kemudian setelah dihitung koordinat kedua titiknya;

x	0	2.x – 0 = 4 ⇔ 2x = 4 ⇔ x = 2
y	2.0 – y = 4 ⇔ – y = 4 ⇔ y = – 4	0
(x,y)	**(0 , – 4)**	**(2 , 0)**

Gambar grafik persamaan **2x – y = 4**.



Gambar 6, Garis 2x – y = 4

Masalah 2.1.a

Salah satu usaha ayah agar hidup hemat adalah naik motor saat bekerja, meskipun ayah juga memiliki sebuah mobil. Bahan bakar yang diperlukan motor tersebut untuk menempuh jarak 40 km adalah 1 liter. Tangki motor ayah berisi 3 liter bahan bakar.

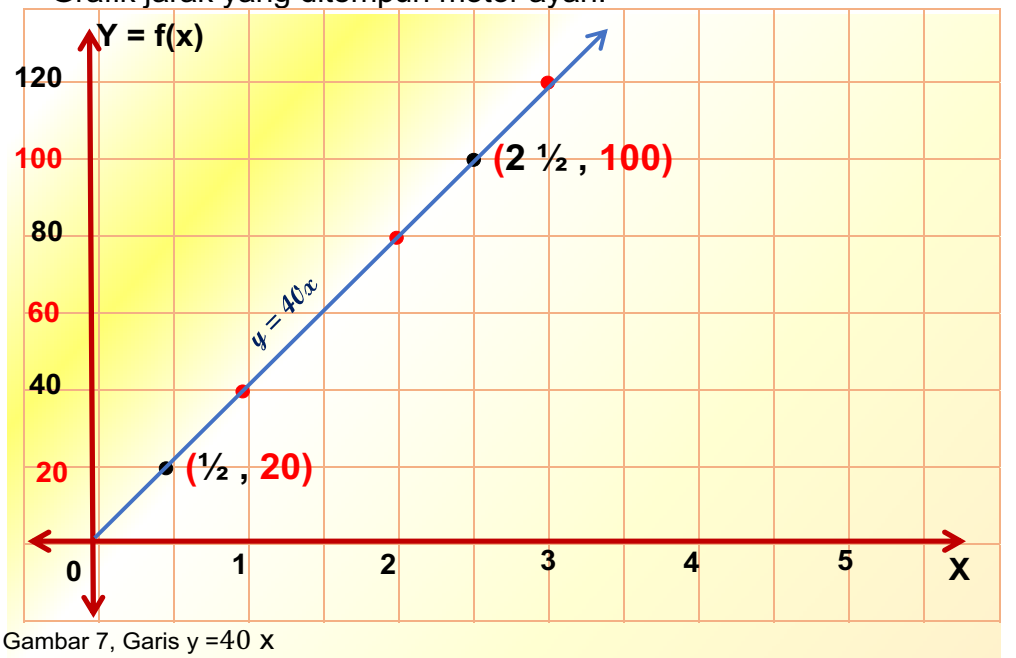
a. Gambarlah grafik yang menyatakan jarak yang ditempuh motor
b. Apakah grafik tersebut membentuk garis lurus?
c. Bila membentuk garis lurus, tulis persamaan garis terkait dengan banyaknya bahan bakar dan jarak tempuh kendaraan .
d. Berapa liter bahan bakar yang diperlukan untuk menempuh jarak 100 kilometer?
e. Berapa jarak yang ditempuh bila bahan bakar yang diperlukan 0,5liter?

Alternatif Jawaban

Tabel penggunaan bahan bakar (dalam liter)

BBM (x)	1	2	3	4
Jarak Tempuh f(x)	40	80	120	160

Grafik jarak yang ditempuh motor ayah.



Gambar 7, Garis y =40 x

a. Grafik tersebut membentuk garis lurus.
b. Persamaan garis lurus tersebut y = 40x.
c. Untuk menempuh jarak 100 km diperlukan 2 ½ liter bahan bakar.
d. Bahan bakar ½ liter dapat menempuh jarak 20 kilometer.

Masalah 2.1.a

Ibu membeli minyak goreng 5 liter dalam jerigen. Hal ini dilakukan karena harganya lebih murah dibanding beli eceran. Jerigen tersebut diletakkan di bagasi mobil, karena sesuatu hal jerigen tersebut retak di bagian bawah sehingga minyak goreng rembes ¼ liter tiap jamnya.

Gambar 00: Minyak Goreng
Sumber: https://www.medicaldaily.com

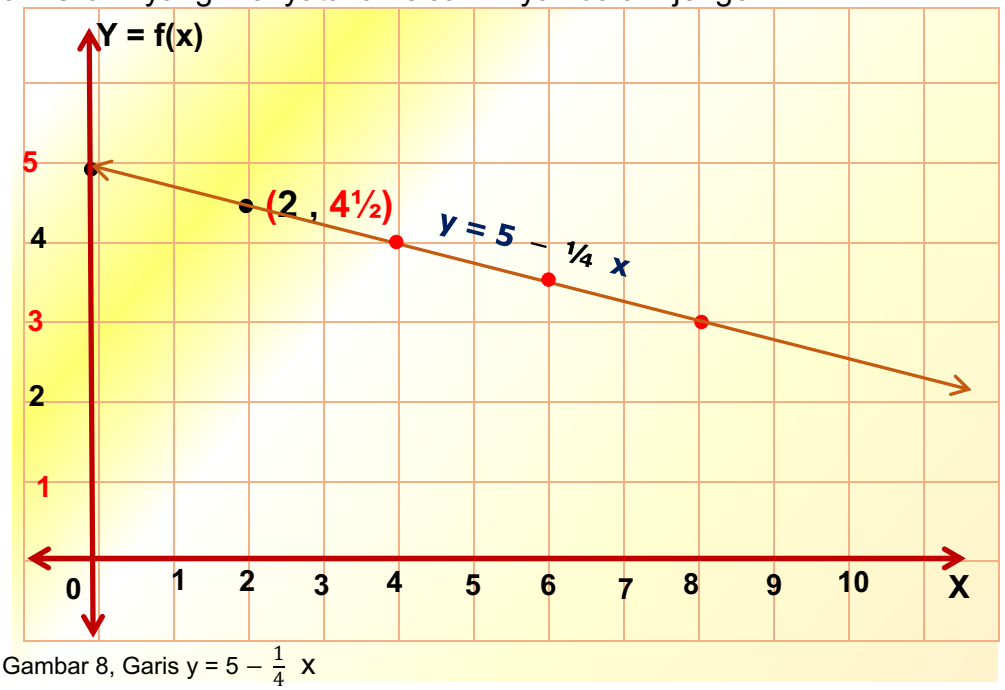
a. Gambarlah grafik yang menyatakan sisa minyak dalam jerigen.
b. Apakah grafik tersebut membentuk garis lurus?
c. Bila membentuk garis lurus, tulis persamaan garis tersebut.
d. Berapa liter sisa minyak dalam jerigen bila Ibu mengetahui kebocoran jerigen setelah 2 jam?

Alternatif Jawaban

Tabel sisa minyak goreng dalam jerigen (dalam liter)

Waktu	**x**	2	4	6	8
Isi awal	**5**	5	5	5	5
Minyak tumpah	**– ¼ x**	–½	–1	–1½	–2
Sisa	**f(x)**	4½	4	3½	3
Koordinat		**---**	**---**	**---**	**---**

a. Grafik yang menyatakan sisa minyak dalam jerigen.



Gambar 8, Garis $y = 5 - \frac{1}{4}x$

b. Grafik tersebut membentuk garis lurus.
c. Persamaan garis lurus tersebut $y = 5 - \frac{1}{4}x$.
d. Sisa minyak goreng dalam jerigen setelah 2 jam adalah 4½ liter.

Ayo Diskusikan

Diskusikan dengan kelompok Anda, contoh – contoh lain dalam kehidupan sehari – hari bila hal tersebut dinyatakan dalam grafik kartesius dapat membentuk garis lurus.

b. Gradien

Gambar 9 Jalan naik curam
Sumber; https://www.autobild.es/noticias

Gambar di samping menunjukkan kejadian orang pulang dari berbelanja dengan mengendarai mobil dan sedang melewati jalan naik atau menanjak. Bila jalan itu kita anggap sebagai garis, maka kemiringan garis adalah salah satu faktor yang menentukan kelajuan kendaraan agar nyaman dan selamat. Berikut ini kita akan bahas tentang **kemiringan garis** tersebut dalam matematika.

Pengertian Gradien

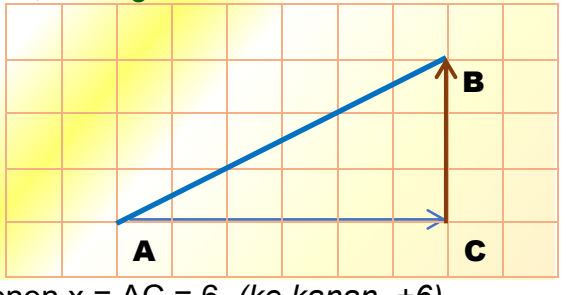
Gradien garis dapat juga disebut kemiringan, kecondongan, atau kecenderungan suatu garis. Lambang atau variabel gradien yang biasa digunakan adalah "***m***".

Gradien adalah perbandingan antara komponen y atau jarak vertikal – sisi tegak dibanding dengan komponen x atau jarak horizontal – sisi datar pada garis tersebut, hal ini dapat ditulis;

$$m = \frac{komponen\ y}{komponen\ x}$$

1) Gradien garis

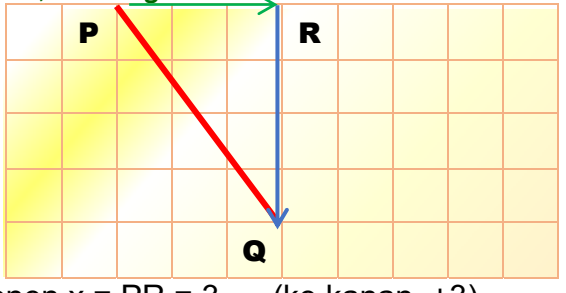
a) Garis AB, "*miring*" ke kanan



Komponen x = AC = 6 *(ke kanan, +6)*
Komponen y = CB = 3 *(ke atas, +3)*

Jadi gradien garis AB atau $m_{AB} = \frac{komponen\ y}{komponen\ x} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$
Garis AB, "*miring*" ke kanan gradiennya "bilangan positif"

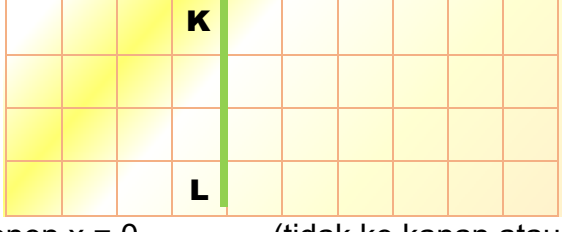
b) Garis PQ, "*miring*" ke kiri



Komponen x = PR = 3 (ke kanan, +3)
Komponen y = RQ = – 4 (ke bawah, – 4)

Jadi $m_{PQ} = \frac{komponen\ y}{komponen\ x} = \frac{-4}{3} = -\frac{4}{3} = -1\frac{1}{3}$
Garis AB, "*miring*" ke kiri gradiennya "bilangan negatif"

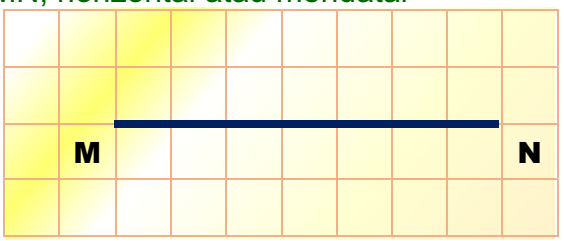
c) Garis KL, vertikal atau tegak



Komponen x = 0, (tidak ke kanan atau ke kiri)
Komponen y = KL = – 4 (ke bawah, – 5)

Jadi $m_{KL} = \frac{komponen\ y}{komponen\ x} = \frac{-4}{0}$, pembagian dengan nol "**tidak terdifinisikan**",
sehingga garis vertikal gradi4nnya tidak terdifinisikan.

d) Garis MN, horizontal atau mendatar

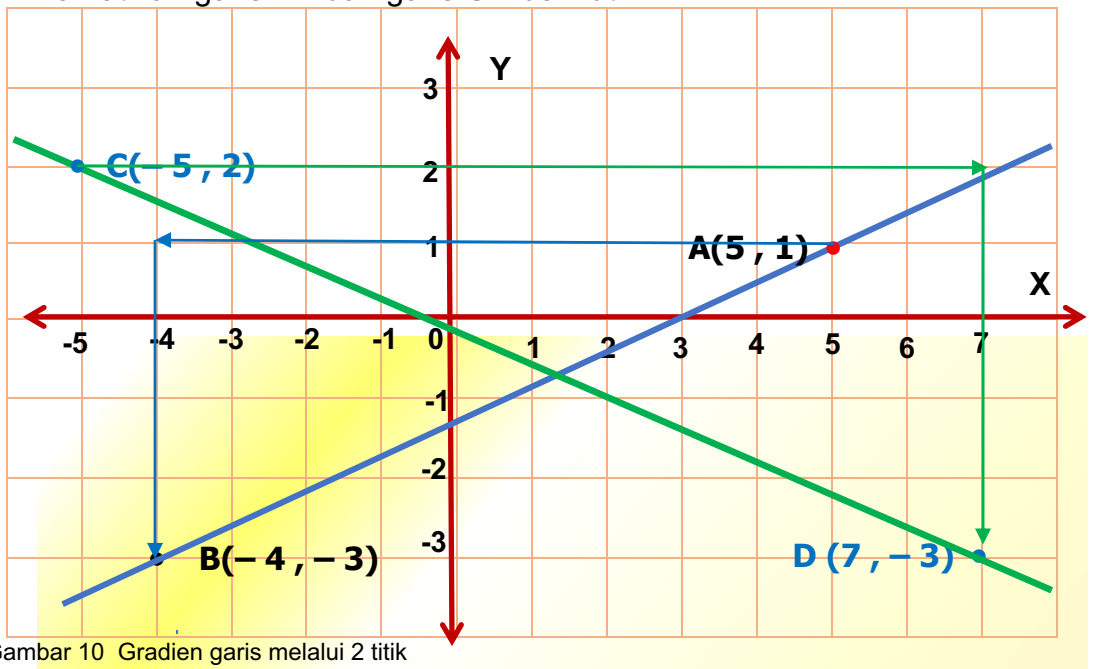


Komponen x = MN = 7 (ke kanan, +7)
Komponen y = 0 (tidak ke atas atau ke bawah)

Jadi $m_{MN} = \frac{komponen\ y}{komponen\ x} = \frac{0}{7} = 0$,
sehingga garis horizontal atau mendatar gradiennya 0.

2) Gradien garis yang melalui 2 titik pada bidang kartesius

Perhatikan garis AB dan garis CD berikut.



Gambar 10 Gradien garis melalui 2 titik

Nilai gradien dari masing – masing garis yaitu garis AB dan CD dapat diperoleh dengan cara sebagai berikut;

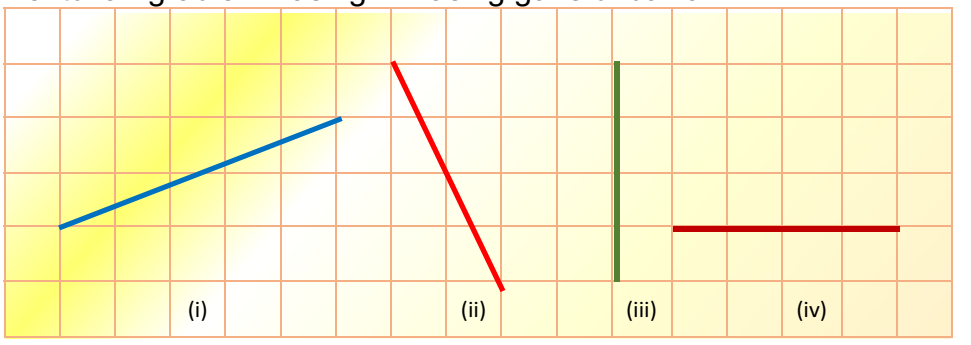
- AB melalui A(5 , 1) dan B(– 4 , – 3), sehingga;
  Komponen x = $x_B - x_A$ = – 4 – 5 = – 9
  Komponen y = $y_B - y_A$ = – 3 – 1 = – 4
  Jadi gradien garis AB atau $m_{AB} = \frac{komponen\ y}{komponen\ x} = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A} = \frac{-4}{-9} = \frac{4}{9}$
- Garis CD melalui C(– 5 , 2) dan D(7 , – 3), sehingga;
  Komponen x = $x_D - x_C$ = 7 – (– 5) = 7 + 5 = 12
  Komponen y = $y_D - y_C$ = – 3 – 2 = – 5
  Jadi gradien garis CD atau $m_{CD} = \frac{komponen\ y}{komponen\ x} = \frac{y_D - y_C}{x_D - x_C} = \frac{-5}{12} = -\frac{5}{12}$

Bila koordinat $A(x_1 , y_1)$ dan $B(x_2 , y_2)$ maka gradien garis AB,

$$m_{AB} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

Masalah 2.1.b

1. Tentukan gradien masing – masing garis di bawah ini



2. Ambilah tangga kemudian sandarkan ke tembok. Hitunglah gradien tangga tersebut. Agar dapat meraih tempat yang lebih tinggi, bagaimana nilai gradien tangga tersebut?

Alternatif Jawaban

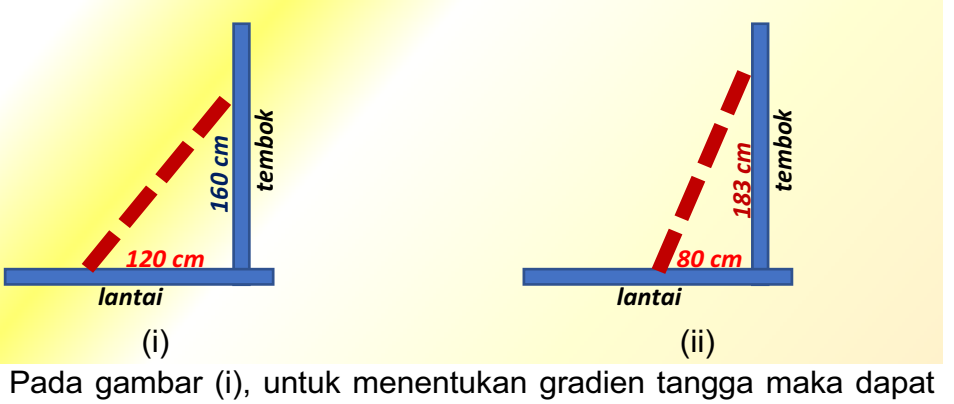
1. (i) $m = \frac{komponen\ y}{komponen\ x} = \frac{2}{5}$

   (ii) $m = \frac{komponen\ y}{komponen\ x} = \frac{-4}{2} = -2$

   (iii) $m = \frac{komponen\ y}{komponen\ x} = \frac{4}{0}$, gradien tidak terdifiniisikan

   (iv) $m = \frac{komponen\ y}{komponen\ x} = \frac{0}{4} = 0$

2. Perhatikan sketsa gambar berikut



Pada gambar (i), untuk menentukan gradien tangga maka dapat diukur dan ditentukan bahwa komponen x = 120 cm dan komponen y = 160 cm. Jadi $\mathbf{m_{tangga}} = \frac{komponen\ y}{komponen\ x} = \frac{160}{120} = 1{,}33$

Agar dapat meraih lebih tinggi maka komponen y tangga tersebut juga harus dinaikkan, pada gambar 183 cm sehingga komponen x kurang dari semula, pada gambar 80 cm. Sehingga gradien tangga menjadi; $\mathbf{m_{tangga}} = \frac{komponen\ y}{komponen\ x} = \frac{183}{80} = 2{,}29$. Dengan demikian dapat disimpulkan bila tangga ingin meraih lebih tinggi maka gradiennya harus lebih dari gradien sebelumnya.

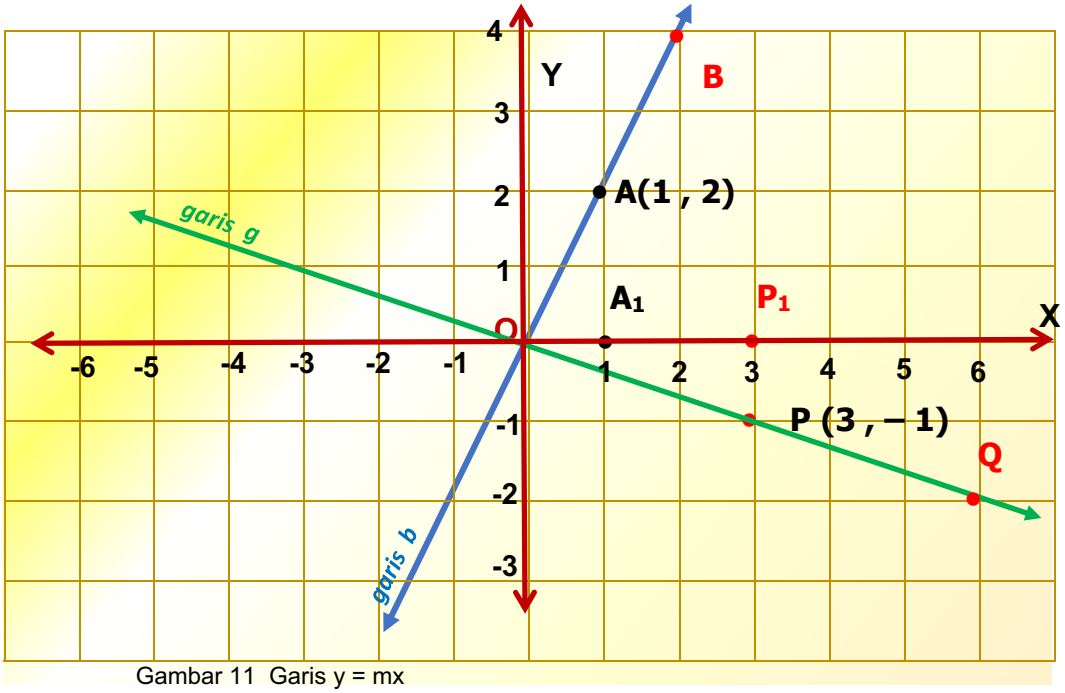
Ayo Diskusikan

Coba amati benda di sekitar Anda, apakah ada benda yang memiliki unsur kemiringan? Temukan sebanyak mungkin benda – benda tersebut dan diskusikan apa fungsi kemiringan benda atau bagian dari benda tersebut?

c. Persamaan Garis

1) Persamaan garis y = mx

Perhatikan gambar ***garis b*** dan ***garis g*** berikut.



Gambar 11 Garis y = mx

(i) Persamaan garis b adalah y = 2x,

Garis tersebut melalui A(1 , 2), perhatikan segitiga OA_1A, maka;
komponen x = OA_1 = 1 dan komponen y = A_1A = 2

gradien garis b = $m_{gr.\,b} = \frac{komponen\ y}{komponen\ x} = \frac{2}{1} = 2$

Ternyata garis tersebut juga melalui B(2 , 4), tentukan komponen x, komponen y, dan gradien garis b. Apakah m_{AB} = 2?

(ii) Persamaan garis g adalah **y = $-\frac{1}{3}$ x.**

Garis tersebut melalui P(3 , – 1), perhatikan segitiga OP_1P, maka;
komponen x = OP_1 = 3 dan komponen y = P_1P = – 1

gradien garis g = $m_{gr.\,g} = \frac{komponen\ y}{komponen\ x} = \frac{-1}{3} = -\frac{1}{3}$

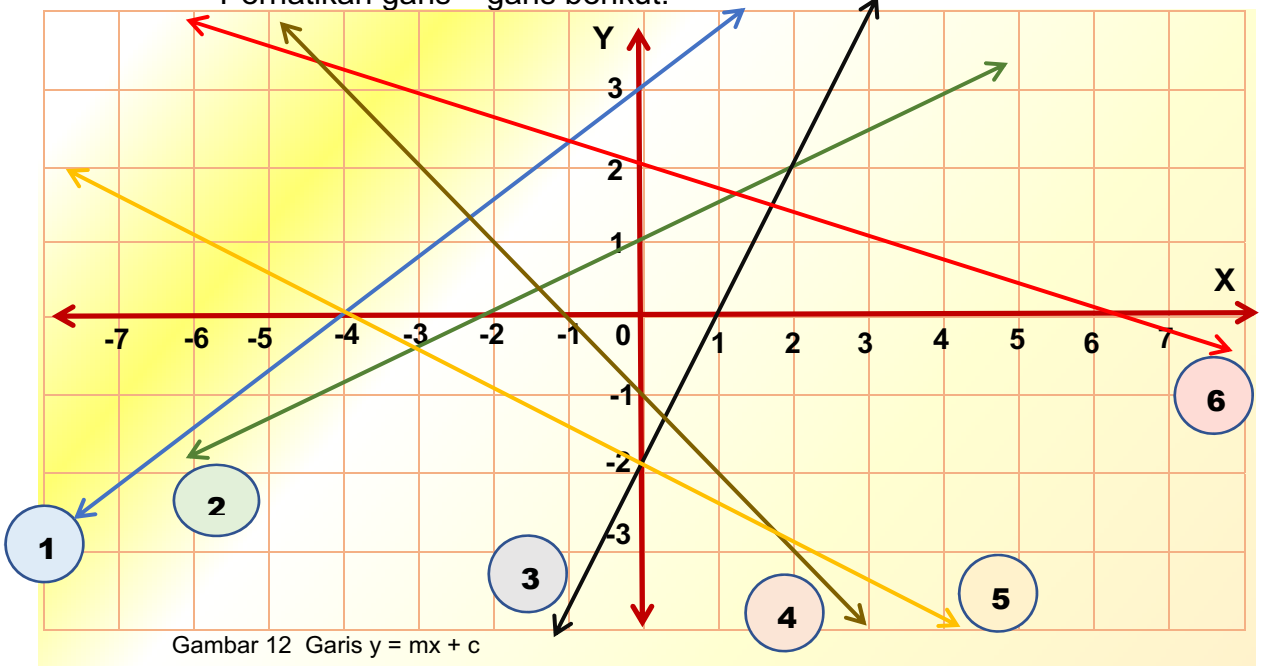
Garis tersebut juga melalui Q(6 , – 2), tentukan komponen x, komponen y, dan gradien garis g. Apakah $m_{gr\,g} = -\frac{1}{3}$?

Sillahkan menyelidiki gradien garis lain yang juga melalui pangkal koordinat (0 , 0), apa kesimpulannya?

Dengan demikian garis yang melalui pangkal koordinat O(0 ,0) dan T(a , b) maka gradiennya "m = $\frac{b}{a}$" dapat ditulis dengan persamaan y = mx atau y = $\frac{b}{a}$ x.

2) Persamaan garis y = mx + c

Perhatikan garis – garis berikut.



Gambar 12 Garis y = mx + c

Masih ingatkan, bagaimana menggambar garis y = $\frac{3}{4}$ x + 3?

Buatlah tabel sebagai berikut;

X	0	– 4
Y	y = $\frac{3}{4}$ x + 3 ⇔ y = $\frac{3}{4}$. 0 + 3 ⇔ y = 3	y = $\frac{3}{4}$ x + 3 ⇔ y = $\frac{3}{4}$. - 4 + 3 ⇔ y = – 3 + 3 = 0
(x,y)	(0 , 3)	(– 4 , 0)

Perhatikan tabel berikut.

Garis Nomor	Persamaan	Gradien	Titik potong pada sumbu Y
1	y = $\frac{3}{4}$ x + 3	$\frac{3}{4}$	(0 , 3)
2	y = $\frac{1}{2}$ x + 1	$\frac{1}{2}$	(0 , 1)
3	y = 2 x – 2	2	(0 , – 2)
4	y = – x – 1	– 1	(0 , – 1)
5	y = $-\frac{1}{2}$ x – 2	$-\frac{1}{2}$	(0 , – 2)
6	y = $-\frac{1}{3}$ x + 2	$-\frac{1}{3}$	(0 , 2)

Berdasar tabel tersebut dapat disimpulkan bahwa persamaan garis y=mx + c adalah garis yang melalui (0, c) dengan gradien "m".

3) Persamaan garis yang melalui titik (x_1,y_1) dengan gradien "m"

Misal garis tersebut melalui $A(x_1,y_1)$, gradien = m, dan persamaan garis tersebut adalah y = mx + c. Titik $A(x_1,y_1)$ melalui garis tersebut, maka; $y_1 = m\,x_1 + c \Leftrightarrow \mathbf{c = y_1 - m\,x_1}$

Sehingga ; $\mathbf{y = mx + c} \Leftrightarrow \mathbf{y = mx + y_1 - m\,x_1}$

$\Leftrightarrow y - \mathbf{y_1} = mx + \mathbf{y_1} - m\,x_1 - \mathbf{y_1} \Leftrightarrow y - y_1 = mx - m\,x_1$

$\Leftrightarrow y - y_1 = m\,(x - x_1)$

Dengan demikian maka persamaan garis yang melalui (x_1,y_1) dan gradien = m, adalah $y - y_1 = m\,(x - x_1)$

Contoh;

Tentukan persamaan garis yang melalui B(– 4 , 3) dengan gradien 2.

Jawab:

$\mathbf{y - y_1 = m\,(x - x_1)}$

$\Leftrightarrow y - 3 = 2\,(x - (-4))$

$\Leftrightarrow y - 3 = 2\,(x + 4)$

$\Leftrightarrow y - 3 = 2x + 8$

$\Leftrightarrow \mathbf{y = 2x + 11}$

4) Persamaan garis melalui dua titik $A(x_1,y_1)$ dan $B(x_2,y_2)$.

Garis tersebut melalui $A(x_1,y_1)$ dan $B(x_2,y_2)$, maka $\mathbf{m_{AB} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}}$

Garis tersebut melalui $A(x_1,y_1)$, maka persamaan garisnya adalah;

$y - y_1 = m_{AB}\,(x - x_1)$

$\Leftrightarrow y - y_1 = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}\,.\,(x - x_1)$

$\Leftrightarrow (y - y_1).(x_2 - x_1) = (x - x_1)(y_2 - y_1) \Leftrightarrow \frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1}$

Dengan demikian maka persamaan garis yang melalui dua titik (x_1,y_1) dan (x_2,y_2), adalah $\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1}$

Contoh;

Tentukan persamaan garis yang melalui A(– 2 , 1) dan B(– 7 , – 3).

Diketahui : A(– 2 , 1) dan B(– 7 , – 3).

Soal : Persamaan garis yang melalui A dan B

Jawab:

$$\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1}$$

$$\Leftrightarrow \frac{y-1}{-3-1} = \frac{x-(-2)}{-7-(-2)} \Leftrightarrow \frac{y-1}{-3-1} = \frac{x+2}{-7+2}$$

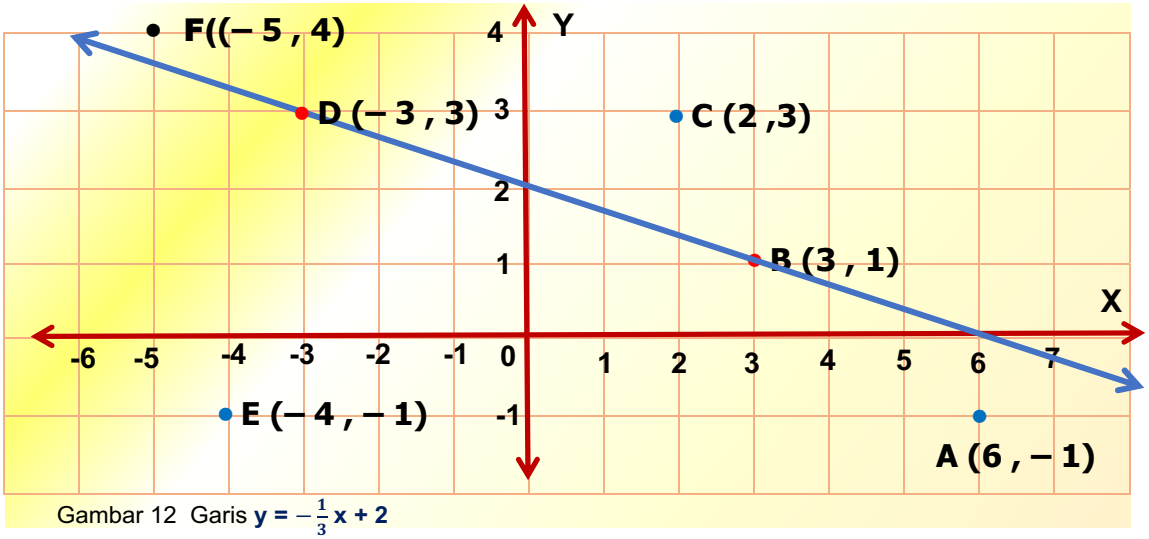
$$\Leftrightarrow \frac{y-1}{-4} = \frac{x+2}{-5} \Leftrightarrow \frac{y-1}{4} = \frac{x+5}{5}$$

$\Leftrightarrow 5(y - 1) = 4(x + 2) \Leftrightarrow 5y - 5 = 4x + 8$

$\Leftrightarrow \mathbf{4x - 5y + 13 = 0}$

Posisi titik terhadap garis

Perhatikan gambar garis $y = -\frac{1}{3}x + 2$ berikut.



Gambar 12 Garis $y = -\frac{1}{3}x + 2$

Posisi titik tersebut terhadap garis dapat ditunjukkan seperti tabel berikut;

Titik	Garis $y = -\frac{1}{3}x + 2$	Posisi titik terhadap garis
A (6 , –1)	$y = -\frac{1}{3}x + 2$ $\Leftrightarrow -1 < -\frac{1}{3} . 6 + 2$ $\Leftrightarrow -1 < -2 + 2$ $\Leftrightarrow -1 < 0$	Titik A di bawah garis
B (3 , 1)	$y = -\frac{1}{3}x + 2$ $\Leftrightarrow 1 = -\frac{1}{3} . 3 + 2$ $\Leftrightarrow 1 = -1 + 2$ $\Leftrightarrow 1 = 1$	Titik B pada garis
C (2 , 3)	$y = -\frac{1}{3}x + 2$ $\Leftrightarrow 3 > -\frac{1}{3} . 2 + 2$ $\Leftrightarrow 3 > -\frac{2}{3} + 2$ $\Leftrightarrow 3 > 1\frac{1}{3}$	Titik C di atas garis
D (– 3 , 3)	....	....
E (– 4 , – 1)	....	....
F (– 5 , 4)	....	....

Posisi titik $T(x_1,y_1)$ terhadap garis $y = mx + c$ dapat diketahui dengan cara menstubstitusi (x_1,y_1) ke persamaan garis. Bila hubungan pernyataannya sama dengan (=) maka titik tersebut berada pada garis. Bila hubungan pernyataannya "lebih dari" (>) maka titik tersebut berada di atas garis. Bila hubungan pernyataannya "kurang dari" (<) maka titik tersebut berada di bawah garis.

Masalah 2.1.c

Diketahui A(3 , – 4) dan B(– 4 , 3), tentukan;

a. Persamaan garis yang melalui A dan B
b. Gradien garis AB
c. Titik potong garis tersebut dengan sumbu Y

Alternatif Jawaban

a. $\frac{y-y_1}{y_2-y_1} = \frac{x-x_1}{x_2-x_1}$

$\Leftrightarrow \frac{y-(-4)}{3-(-4)} = \frac{x-3}{-4-3} \Leftrightarrow \frac{y+4}{7} = \frac{x-3}{-7} \Leftrightarrow \frac{y+4}{1} = \frac{x-3}{-1}$

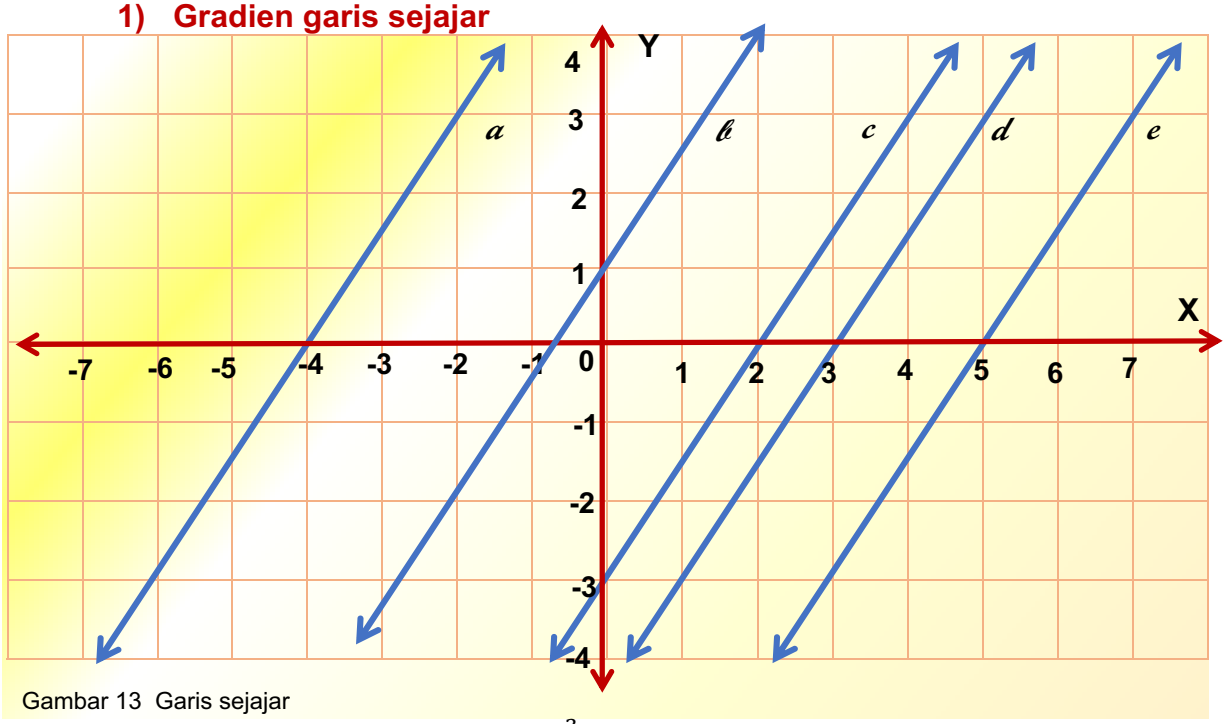
$\Leftrightarrow -1\,(y+4) = 1(x-3) \Leftrightarrow -y-4 = x-3$
$\Leftrightarrow -y = x-3+4 \Leftrightarrow -y = x+1 \Leftrightarrow x+y+1 = 0$
$\Leftrightarrow y = -x-1$

b. Gradien garis $m_{AB} = -1$

c. Titik potong dengan sumbu Y (0 , – 1)

d. Gradien dan Garis

1) Gradien garis sejajar

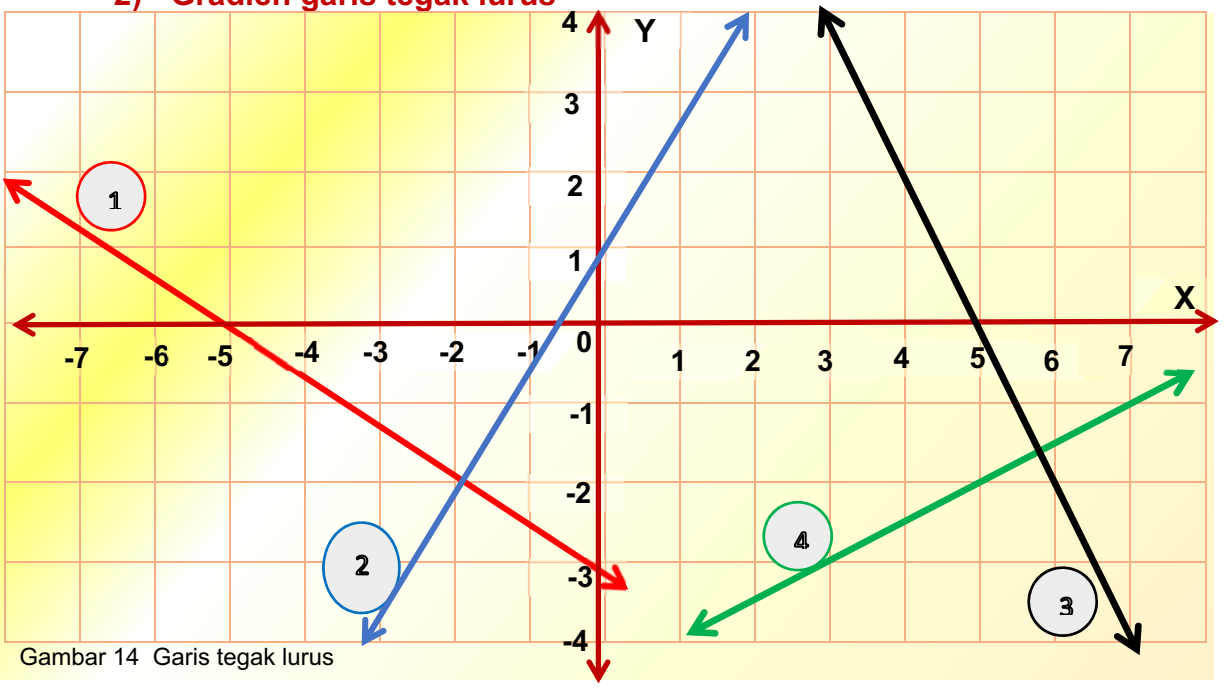


Gambar 13 Garis sejajar

Perhatikan garis a, $m_a = \frac{3}{2}$, tentukan gradien garis b, c, d, dan e. Bagaimana kedudukan ke-lima garis tersebut? Benar, kelima garis tersebut sejajar. Buatlah tiga buah garis sejajar dan tentukan gradien masing – masing garis tersebut. Apakah gradiennya juga sama?

Bila garis g sejajar dengan garis ℓ maka gradien kedua garis tersebut sama atau garis $g \,//\, \ell$ maka $m_g = m_\ell$.

2) Gradien garis tegak lurus



Gambar 14 Garis tegak lurus

Perhatikan garis – garis pada gambar di atas, garis 1 tegak lurus garis 2 dan garis 3 tegak lurus garis 4. Gambarlah garis 5 dan 6 serta garis 7 dan 8 yang juga saling tegak lurus. Isilah titik – titik berikut.

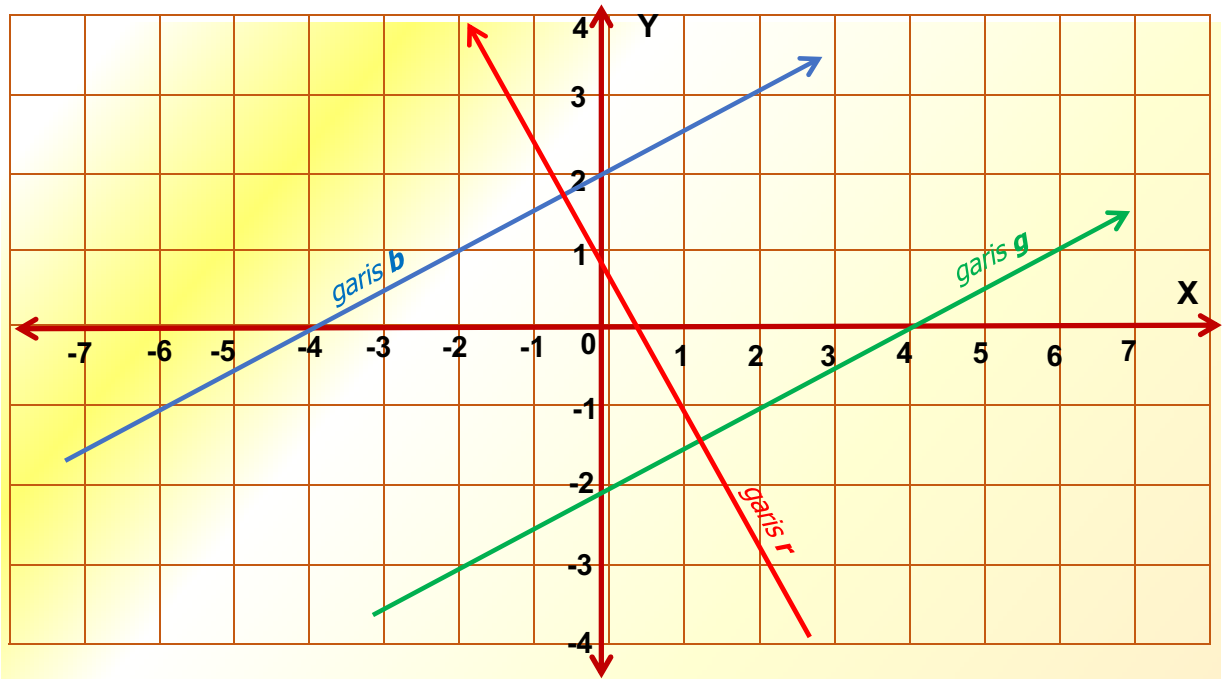
$m_{\text{garis } 1} = -\frac{3}{5}$	$m_{\text{garis } 2} = \frac{5}{3}$	$m_{\text{garis } 1} \text{x } m_{\text{garis } 2} = -\frac{3}{5}.\frac{5}{3} = -1$
$m_{\text{garis } 3} = -\frac{2}{1}$	$m_{\text{garis } 4} = \cdots$	$m_{\text{garis } 3} \text{x } m_{\text{garis } 4} = -\frac{2}{1}. \ldots = \cdots$
$m_{\text{garis } 5} = \cdots$	$m_{\text{garis } 6} = \cdots$	$m_{\text{garis } 5} \text{ x } m_{\text{garis } 6} = \cdots \text{x} \ldots = \cdots$
$m_{\text{garis } 7} = \cdots$	$m_{\text{garis } 8} = \cdots$	$m_{\text{garis } 7} \text{ x } m_{\text{garis } 8} = \cdots \text{x} \ldots = \cdots$

Bila dua garis saling tegak lurus, maka hasil perkalian gradiennya adalah – 1. Hal tersebut dapat ditulis;

Bila garis $g \perp \ell$, maka $m_g \,.\, m_\ell = -1$.

Masalah 2.1.d

a) Gambarlah sebuah garis g kemudian tentukan gradiennya.
b) Gambarlah garis b yang sejajar dengan garis g, tentukan m_b.
c) Gambarlah garis r yang tegak lurus dengan garis g, tentukan m_r.



a) Gradien garis g = $\frac{1}{2}$

b) Gr. b // gr. g, $m_b = \frac{1}{2}$

c) Gr. r ⊥ gr. g, $m_r = -2$

Ayo Diskusikan

- Bagaimana gradien garis yang sejajar dengan garis vertikal?
- Bagaimana gradien garis yang tegak lurus dengan garis vertikal?

2.1.2 Penugasan

Pada kegiatan Unit 21. "**Tip Hidup Hemat** ", meliputi beberapa kajian materi yaitu:

a. Tujuan

Pada pembelajaran ini memiliki tujuan penugasan agar peserta didik dapat;

- memahami pengertian persamaan garis lurus dan menggambar persamaan garis,
- memahami pengertian gradien (kemiringan) garis,
- menentukan persamaan garis y = mx, y = mx + c, ax + by + c = 0, persamaan garis melalui dua titik,

- memahami sifat-sifat gradien (gradien garis yang sejajar dengan sumbu x, gradien garis yang sejajar sumbu y, gradien dua garis yang sejajar, gradien dua garis yang tegak lurus),

b. Media, Alat, Bahan, dan Sumber Belajar Lainnya

Alat dan Bahan yang digunakan kertas berpetak, buku tugas, dan alat – alat tulis.

c. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran Peserta Didik:

Kegiatan Pembelajaran 2.1.a: memahami pengertian persamaan garis lurus dan menggambar persamaan garis pada bidang kartesius.

Kegiatan 2.1.a

Tenentukan persamaan garis kemudian gambarlah pada bidang kartesius yang mengggambarkan kondisi berikut;

a. Harga 1 liter Pertamax Turbo adalah dua kali harga 1 liter Bio Solar.
b. Semula lilin panjangnya 10 cm, saat menyala setiap jam lilin itu berkurang $\frac{3}{4}$ cm.
c. Dewi lebih tua 3 tahun dari Dinda.

Kegiatan Pembelajaran 2.1.b: pengertian gradien (kemiringan) garis,

Kegiatan 2.1.b

1. Tentukan gradien garis yang Anda gambar pada Kegiatan 2.1.a
2. Tentukan gradien garis yang melalui P(3 , – 4) dan Q(– 1 , – 6)

Kegiatan Pembelajaran 2.1.c: terampil menentukan persamaan garis y = mx, y = mx + c, ax + by + c = 0, persamaan garis melalui dua titik

Kegiatan 2.1.c

1. Gambar dan beri penjelasan persamaan garis y = 4x dan y = – 4x.
2. Gambar dan beri penjelasan persamaan garis y $= \frac{1}{2}x - 3$ dan y $= -\frac{1}{2}x + 3$
3. Tentukan persamaan garis yang melalui (0 , 4) dengan gradien – 3.
4. Tentukan persamaan garis yang melalui K(– 3 , – 5) dan Q(– 1 , 3)

Kegiatan Pembelajaran 2.1.d: memahami sifat-sifat gradien (gradien garis yang sejajar dengan sumbu x, gradien garis yang sejajar sumbu y, gradien dua garis yang sejajar, gradien dua garis yang tegak lurus)

Kegiatan 2.1.d

1. Gambarlah garis x = 3 dan y = 5, kemudian tentukan gradiennya.
2. Diketahui garis g dengan persamaan 2x + 3y – 6 = 0.

a. Tentukan persamaan garis yang sejajar garis g dan melalui (– 3 , 6)
b. Tentukan persamaan garis yang tegak lurus garis g dan melalui (0 , 6)

2.1.3 Soal Latihan - Tugas

1. Gambar dan tentukan persamaan garis yang mengggambarkan kondisi sebagai berikut;
   a. Sebelumnya kuota internet saya masih 5 gigabyte, namun saat nonton siaran langsung lewat telepon genggam tiap jam kuota internet saya berkurang $\frac{1}{2}$ gigabyte.
   b. Gaji ayah setelah ditabung Rp400.000,- diserahkan kepada ibu untuk belanja.
   c. Usia Budi sekarang 3 tahun lebih tua dari Anna.
   d. Mobil itu setiap bahan bakar 1 liter hanya dapat menempuh jarak 4 kilometer.
2. Tentukan gradien garis yang Anda gambar pada soal nomor 1
3. Tentukan gradien garis yang melalui A(– 3 , – 7) dan Q(2 , – 3)
4. Usia Budi 2 tahun lebih muda dari usia Ida.
   a. Nyatakan fungsi usia Budi sekarang terhadap usia Ida.
   b. Gambarlah fungsi tersebut dalam bidang kartesius.
   c. Apakah berupa garis lurus? Tulis persamaannya.
   d. Berdasarkan gambar tersebut, berapa usia Budi pada saat usia Ida berusia 8 tahun?
5. Gambarlah persamaan garis $y = \frac{3}{4}x$ dan $y = -\frac{3}{4}x$ pada satu gambar.
6. Gambarlah garis $y = 2x - 3$ dan $y = -2x + 3$ pada satu gambar.
7. Tentukan persamaan garis yang melalui (0 , – 4) dengan gradien – 3.
8. Tentukan persamaan garis yang melalui K(– 2 , – 7) dan Q(– 4 , 1)
9. Diketahui garis g dengan persamaan $4x - 5y - 9 = 0$. Tentukan persamaan garis;
   a. sejajar garis g dan melalui (– 20 , 3)
   b. tegak lurus garis g dan melalui (0 , – 5)

Gambar 00: Penggunaan Air
Sumber: http://pkmcikundul.blogspot.com/

Air merupakan salah satu kebutuhan pokok sehari – hari yang tidak bisa ditinggalkan oleh keluarga. Misalnya untuk mandi, cuci pakaian, memasak, dan lain – lain. Namun tidak jarang kita menggunakan air yang kurang sesuai dengan kebutuhan karena kelupaan menutup kran, kebocoran pipa, atau menggunakan air yang kurang bermanfaat. Namun bila hal tersebut dapat dicegah akan menghemat pengeluaran rumah tangga.

2.2.1 Uraian Materi

Masalah terkait penghematan air dapat diselesaikan dengan persamaan, langkah pertama yang harus dilakukan adalah mengubah kalimat cerita atau fakta tersebut kedalam kalimat matematika. Tentu saja dalam hal ini adalah persamaan.

Masalah yang terkait persamaan garis lurus

Masalah yang terkait dengan persamaan dalam penghematan air cukup banyak, diantaranya:

(a) Penghematan penggunaan air,
(b) Mengetahui persediaan air minum,

Masalah 2.2

(a) Kebutuhan pokok air dalam satu keluarga Arman untuk mandi, masak, dan cuci perhari lebih dari 1 m^3. Selain itu penggunaan air biasanya untuk cuci motor, menyiram halaman, atau keperluan lain. Mulai hari ini dalam rangka hidup hemat, ayah mengatur dan membatasi tiap hari hanya $\frac{3}{4}$ m^3.
   (i) Tentukan persamaan garis yang menyatakan kebutuhan air dikaitkan dengan waktu (hari).
   (ii) Berapa waktu yang dibutuhkan jika air telah digunakan sebanyak 15 m^3?
   (iii) Berapa meter kubik air yang telah digunakan pada hari ke 12?

(b) Sekarang keluarga Nanda memiliki simpanan air minum di rumah sebanyak 24 liter. Rata – rata tiap jam keluarga tersebut butuh $\frac{3}{4}$ liter air minum.
   (i) Tentukan persamaan garis yang menyatakan persediaan air minum bila dikaitkan dengan waktu per-jamnya
   (ii) Berapa sisa air minum setelah digunakan 8 jam?
   (iii) Kapan simpanan air minum di rumah Nanda habis?

Alternatif Jawaban

(a) Perhatikan pernyataan ; "***tiap hari hanya*** $\frac{3}{4}$ ***m³***".

(i) Dari pernyataan ; "***tiap hari hanya*** $\frac{3}{4}$ ***m³***". Dapat dinyatakan sebagai persamaan $\mathbf{y = \frac{3}{4}x}$, "y" adalah banyaknya air sedangkan "x" adalah waktu dalam hari.

(ii) $\mathbf{y = \frac{3}{4}x \Leftrightarrow 15 = \frac{3}{4}x \Leftrightarrow 4 \,.\, 15 = 3x \Leftrightarrow x = 20}$

Air telah digunakan $15m^3$ selama 20 hari.

(iii) $\mathbf{y = \frac{3}{4}x \Leftrightarrow y = \frac{3}{4} \,.\, 12 \Leftrightarrow y = 9}$

Pada hari ke-12 air telah digunakan sebanyak $9m^3$.

(b) Perhatikan pernyataan: "***Nanda*** memiliki simpanan air minum di rumah sebanyak 24 liter" dan "***rata – rata*** tiap jam keluarga tersebut butuh $\frac{3}{4}$ liter air minum".

(i) Dari pernyataan tersebut dapat dinyatakan sebagai persamaan $\mathbf{y = 24 - \frac{3}{4}x}$, "y" adalah sisa simpanan air minum di rumah, sedangkan "x" adalah satuan waktu dalam jam.

(ii) **S**isa air minum setelah digunakan 8 jam artinya x = 8, maka:

$\mathbf{y = 24 - \frac{3}{4}x \Leftrightarrow y = 24 - \frac{3}{4} \,.\, 8 \Leftrightarrow y = 24 - 6 = 18}$

Sisa air minum setelah digunakan 8 jam adalah 18 liter.

(iii) Simpanan air minum di rumah Nanda habis artinya y = 0, maka;

$\mathbf{y = 24 - \frac{3}{4}x \Leftrightarrow 0 = 24 - \frac{3}{4}x \Leftrightarrow 0 + \frac{3}{4}x = 24 - \frac{3}{4}x + \frac{3}{4}x}$

$\mathbf{\Leftrightarrow \frac{3}{4}x = 24 \Leftrightarrow 3x = 96 \Leftrightarrow x = 32}$

Simpanan air minum di rumah Nanda habis setelah 32 jam.

Ayo Diskusikan

Buatlah contoh lain dalam kehidupan sehari – hari yang dapat dinyatakan sebagai persamaan linear dua variabel sehingga dapat digambar dalam bidang kartesius merupakan garis lurus.

2.2.2 Penugasan

Pada kegiatan Unit 1. "**Hidup Hemat**", meliputi beberapa kajian materi meliputi:

a. Tujuan

Pada pembelajaran ini memiliki tujuan penugasan agar peserta didik dapat menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari – hari yang terkait dengan persamaan garis lurus.

b. Media, Alat, Bahan, dan Sumber Belajar Lainnya

Alat dan Bahan yang digunakan kertas berpetak, buku tugas, dan alat – alat tulis.

c. Langkah-Langkah Kegiatan 2.2 adalah menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari – hari yang terkait dengan persamaan garis lurus.

Kegiatan 2.2

Dalam rangka memenuhi berbagai keperluan, setiap 2 hari Ibu membutuhkan 3 m^3 air bersih.

a. Gambarlah grafik hal tersebut dalam bidang koordinat kartesius, dengan sumbu X sebagai satuan waktu (hari) dan sumbu Y sebagai satuan kebutuhan air (m^3)
b. Berdasarkan "grafik" tersebut tentukan kebutuhan air selama 3 hari.
c. Bila Ibu membutuhkan air sebanyak 7,5 m^3, berapa lama air tersebut digunakan?

2.2.3 Soal Latihan

1) Usia kakak tahun ini sama dengan sepertiga usia ayah pada tahun depan.
   (i) Nyatakan pernyataan tersebut sebagai persamaan yang menyatakan usia kakak terhadap usia ayah sekarang.
   (ii) Bila usia kakak 16 tahun, berapa usia ayah sekarang?
   (iii) Bila usia ayah sekarang 53 tahun, berapa usia kakak?
2) Pengeluaran Ibu bulan ini Rp500.000,- lebih hemat dari bulan yang lalu.
   (i) Nyatakan pernyataan tersebut sebagai persamaan yang menyatakan pengeluaran ibu terhadap pengeluaran ibu bulan yang lalu.
   (ii) Bila pengeluaran ibu bulan ini Rp2.500.000,- berapa pengeluaran ibu bulan yang lalu

3) Harga per-kg buah durian setelah naik Rp3.000,- adalah tiga kali harga mangga manalagi.
   (i) Nyatakan pernyataan tersebut sebagai persamaan yang menyatakan harga durian sebelum naik terhadap harga mangga per-kg.
   (ii) Bila harga durian sebelum naik per-kg adalah Rp 24.000,- berapa harga mangga per-kg?
   (iii) Bila harga mangga Rp 11.000,- per-kg berapa harga durian setelah naik?
4) Harga kemeja itu lebih mahal Rp25.000,- dibanding harga kaos meskipun harga kaos telah didiskon 50%.
   (i) Nyatakan pernyataan tersebut sebagai persamaan yang menyatakan harga kemeja terhadap harga kaos sebelum didiskon.
   (ii) Bila harga kemeja adalah Rp 124.000,- berapa harga kaos?
   (iii) Bila harga kaos sebelum didiskon Rp 220.000,- berapa harga kemeja?

Modul 2

Unit 3. Harga Dua Barang Kebutuhan

Gambar Perabot Rumah Tangga
Sumber: https://bisnisukm.com/uploads/2010/03/

Bagi keluarga yang ingin hidup hemat, maka kebutuhan alat – alat rumah tangga merupakan sarana yang harus dimiliki. Tentu saja saat membeli barang – barang tersebut harus disesuaikan dengan kebutuhan dan dana yang ada. Tak harus peralatan rumah tangga modern, yang paling penting adalah kita bisa memanfaatkan. Salah satu yang dipertimbangkan tentang barang kebutuhan adalah masalah harga. Selain harga juga frequensi kegunaan barang tersebut.

2.3.1 Uraian Materi

Persamaan Linear

Sebelum kita membahas sistem persamaan linear dua variabel, marilah kita mengingat kembali persamaan yang telah dipelajari di antaranya;

(i) **persamaan linear satu variabel**, linear disini artinya pangkat tertinggi dari variabelnya adalah satu dan hanya terdapat satu variabel.
Contoh; $a + 3 = 5$, variabelnya “a” dan “a pangkat 1”
$3 – x = 4x$, variabelnya “x” dan “x pangkat 1”
Bukan contoh: $a^2 + 3 = 7$, karena variabel “a” pangkat dua
$a – b = 10$, karena ada 2 variabel yaitu “a” dan “b”

(ii) **persamaan linear dua variabel** yaitu sebuah persamaan yang memiliki dua variabel yang masing – masing berpangkat satu.

Contoh: $x + y = 5$, variabel: "x" dan "y" masing – masing pangkat 1.
$2a – 3b = 1$, variabel: "a" dan "b" masing – masing pangkat 1.
Bukan contoh: $x^2 + y = 4$, karena variabel "x" pangkat dua
$2a – b + 3c = 9$, karena ada 3 variabel yaitu a, b, dan c

a. Pengertian SPLDV

Koperasi Desa menjual kebutuhan sehari – hari, di antaranya kecap, minyak goreng, tepung gandum, beras, dan lain – lain. Ibu Anna membeli sebotol kecap dan 3 kg beras seharga Rp45.000,- sedangkan Ibu Endang membeli 2 botol kecap dan 2 kg beras seharga Rp50.000,-. Kecap dan beras yang dibeli Ibu Anna dan Ibu Endang adalah sejenis.

Pada ilustrasi cerita tersebut, misal harga kecap per botol "x" dan harga beras per-kg "y", pembelian Ibu Anna dapat dinyatakan; $x + 3y = 45.000$ sedangkan pembelian Ibu Endang dapat dinyatakan dalam model $2x + 2y = 50.000$. Dua persamaan tersebut variabelnya sama dan terkait yang satu dengan yang lain,

yaitu:
$$\begin{cases} x + 3y = 45.000 \\ 2x + 2y = 50.000 \end{cases}$$

Bila persamaan yang satu terkait dengan persamaan yang lain dan pada masing-masing persamaan merupakan persamaan linear dengan dua variabel, maka sistem persamaan tersebut disebut sistem persamaan linear dua variabel.

Masalah 2.3.a

Andi dan Budi tiap hari menyisihkan uangnya untuk ditabung. Setiap hari Budi menabung Rp3.000,- lebih banyak dari uang yang ditabung Andi. Uang tabungan Andi dan Budi selama 5 hari terkumpul Rp45.000,-. Nyatakan uang tabungan Andi dan Budi tersebut dalam sistem persamaan dua variabel.

Alternatif Jawaban

Misal uang tabungan Andi tiap hari "a" dan uang tabungan Budi tiap hari "b", maka:

- *Setiap hari Budi menabung Rp3.000,- lebih banyak dari uang yang ditabung Andi.* Hal ini dapat dinyatakan dengan **b = a + 3000**.
- *Uang tabungan Andi dan Budi selama 5 hari terkumpul Rp45.000,-*. Hal ini dapat dinyatakan dengan **5a + 5b = 45000**.

Dengan demikian SPLDV pada cerita tersebut;;
$$\begin{cases} b = a + 3000 \\ 5a + 5b = 45000 \end{cases}$$

Ayo Diskusikan

Apakah bila kita memiliki 2 persamaan dengan dua variabel akan selalu membentuk sistem persamaan linear dua variabel? Berikan contoh persamaan dalam kehidupan sehari – hari yang membentuk sistem persamaan dua variabel dan yang **bukan** membentuk sistem persamaan dua variabel.

b. Penyelesaian SPLDV

Sistem persamaan linear dua variabel (SPLDV) dapat diselesaikan dengan 3 cara yaitu;

- **Metode eliminasi,** yaitu menyelesaikan SPLDV dengan cara mengeliminir atau "menghilangkan" salah satu variabel.
- **Metode grafik,** yaitu menyelesaikan SPLDV dengan cara menggambar masing – masing persamaan dan menentukan titik potong grafik persamaan tersebut.
- **Metode substitusi,** yaitu menyelesaikan SPLDV dengan cara mensubstitusi atau "mengganti" salah satu variabel.

Contoh;
Perhatikan sistem persamaan berikut, kemudian tentukan penyelesaiannya dengan metode eliminasi, substitusi, dan grafik.

$$\begin{cases} 3x + 2y = 12 \\ y = 2x - 1 \end{cases}$$

Jawab;

- **Metode eliminasi**

$3x + 2y = 12 \Leftrightarrow 3x + 2y = 12$ | dikali 1 | $3x + 2y = 12$
$y = 2x - 1 \Leftrightarrow -2x + y = -1$ | dikali 2 | $-4x + 2y = -2$

$7x = 14$ **– (kurangkan)**

$\Leftrightarrow$ **x = 2**

Mengapa **dikurangkan**? Agar nilai **y tereliminasi** atau menjadi nol atau "hilang".

$3x + 2y = 12 \Leftrightarrow 3x + 2y = 12$ | dikali 2 | $6x + 4y = 24$
$y = 2x - 1 \Leftrightarrow -2x + y = -1$ | dikali 3 | $-6x + 3y = -3$

$7y = 21$ **+ (jumlahkan)**

$\Leftrightarrow$ **y = 3**

Mengapa **dijumlahkan**? Agar nilai **x tereliminasi** atau menjadi nol atau "hilang".
Jadi himpunan penyelesaiannya = **{(2 , 3)}**

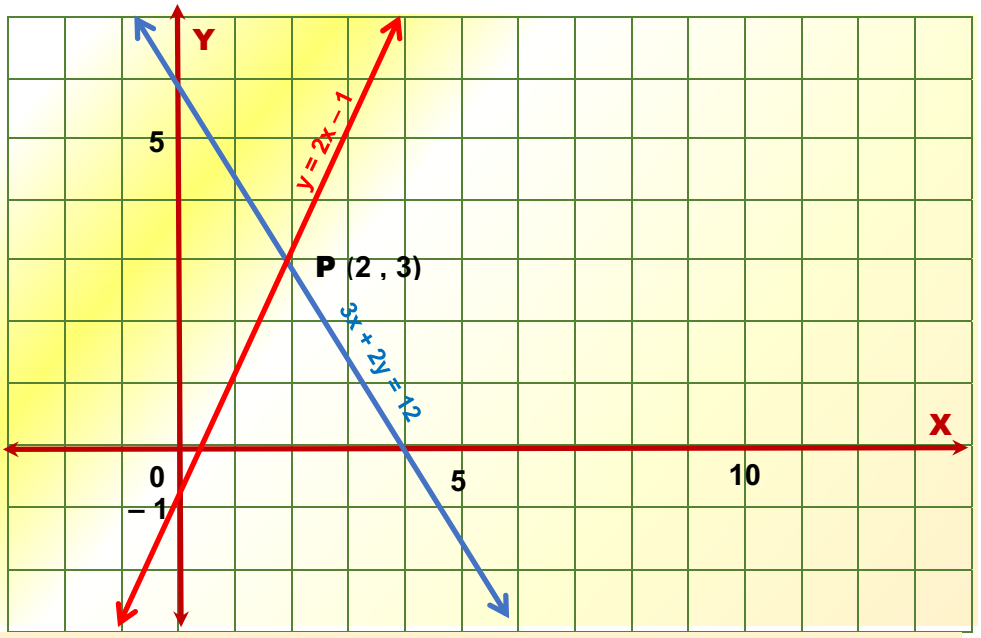
- **Metode grafik**

  $3x + 2y = 12$
  $y = 2x - 1$

  Kedua persamaan tersebut bila digambar berupa garis lurus. Himpunan penyelesaiannya adalah titik potong kedua garis tersebut.

  Persamaan garis (i) **$3x + 2y = 12$**, melalui (0 , 6) dan (4 , 0)

  Persamaan garis (ii) $y = 2x - 1$, melalui (0, – 1) dengan m = 2



Titik potongnya P(2 , 3). Jadi himpunan penyelesaiannya = {**(2 , 3)**}

- **Metode substitusi**

  $3x + 2y = 12$ (i)
  $y = 2x - 1$ (ii)

  Nilai **y** pada persamaan (ii) *disubstitusikan* ke persamaan (i), sehingga;

  $3x + 2\mathbf{y} = 12 \Leftrightarrow 3x + 2\mathbf{(2x - 1)} = 12 \Leftrightarrow 3x + 4\mathbf{x} - \mathbf{2} = 12$
  $\Leftrightarrow 7\mathbf{x} - \mathbf{2} = 12$
  $\Leftrightarrow 7\mathbf{x} = 14$
  $\Leftrightarrow \mathbf{x} = 2$

  $y = 2x - 1 \Leftrightarrow y = 2 \,.\, 2 - 1 = 4 - 1$
  $\Leftrightarrow \mathbf{y = 3}$

  Jadi himpunan penyelesaiannya = {**(2 , 3)**}

Masalah 2.3.b

Perhatikan SPLDV berikut: $\begin{cases} 4x + 3y = 12 \\ \mathbf{2x - y = 1} \end{cases}$

a. Selesaikan SPLDV tersebut dengan metode eliminasi
b. Selesaikan SPLDV tersebut dengan metode grafik
c. Selesaikan SPLDV tersebut dengan metode substitusi

a. Metode eliminasi

4x + 3y = 12	dikali 1	4x + 3y = 12
2x – y =1	dikali 2	4x – 2y = 2 –
		5y = 10

$\Leftrightarrow$ **y = 2**

4x + 3y = 12	dikali 1	4x + 3y = 12
2x – y =1	dikali 3	6x – 3y = 3 +
		10x = 15

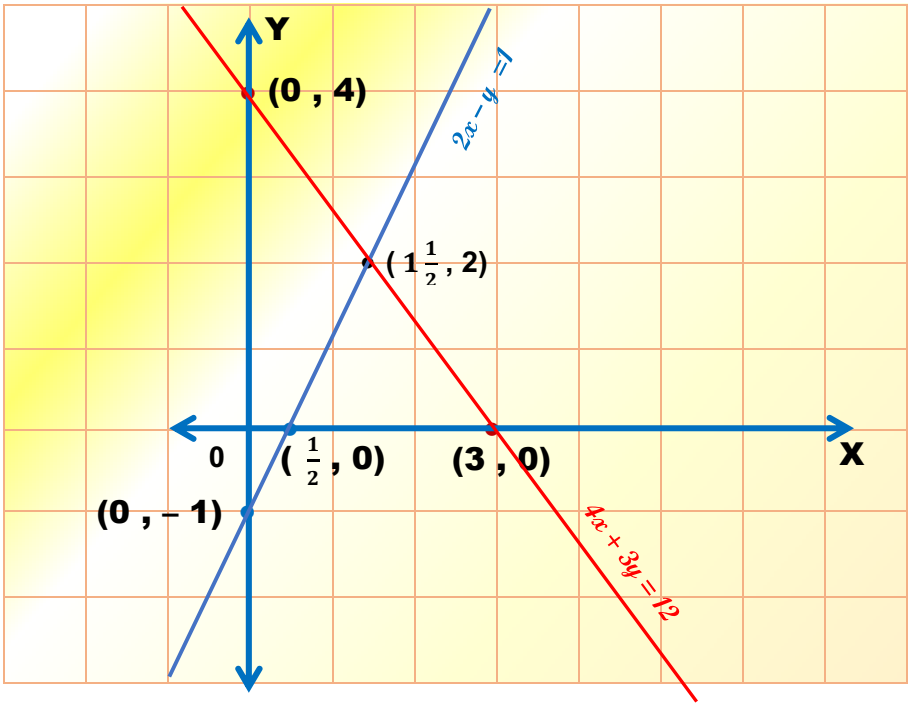
$\Leftrightarrow$ $\mathbf{x = \frac{15}{10} = 1\frac{1}{2}}$

Jadi himpunan penyelesaiannya = $\{(1\frac{1}{2}, 2)\}$

b. Metode grafik

Persamaan garis (i); 4x + 3y = 12 melalui (0 , 4) dan (3 , 0)

Persamaan garis (i); 2x – y =1 melalui (0 , – 1) dan ($\frac{1}{2}$, 0)



Jadi himpunan penyelesaiannya = $\{(1\frac{1}{2}, 2)\}$

c. Metode substitusi

4x + 3y = 12 (i)

2x – y =1 (ii)

2x – y =1 $\Leftrightarrow$ – y =1 – 2x $\Leftrightarrow$ y = – 1 + 2x

4x + 3y = 12 $\Leftrightarrow$ 4x + 3**y** = 12

$\Leftrightarrow$ 4x + 3(– 1 + 2x) = 12

$\Leftrightarrow$ 4x – 3 + 6x = 12 $\Leftrightarrow$ 10x – 3= 12

$\Leftrightarrow$ 10x – 3 + 3= 12 + 3 $\Leftrightarrow$ 10x = 15

$\Leftrightarrow$ **x =** $\frac{15}{10} = 1\frac{1}{2}$

y = – 1 + 2x $\Leftrightarrow$ y = – 1 + 2 . $(1\frac{1}{2})$

$\Leftrightarrow$ y = – 1 + 3

$\Leftrightarrow$ **y** = 2

Jadi himpunan penyelesaiannya = {**(** $1\frac{1}{2}$ **, 2)**}

Ayo Diskusikan

- Diskusikan dengan teman – teman Anda, dari ketiga metode tersebut, apakah ada metode yang Anda anggap paling mudah?
- Bagaimana himpunan penyelesaiannya, bila pada metode grafik garis dari kedua persamaan tersebut **sejajar**?
- Bagaimana himpunan penyelesaiannya, bila pada metode grafik garis dari kedua persamaan tersebut **berimpit**?

c. Masalah yang Terkait SPLDV

Masalah dalam kehidupan sehari – hari yang terkait dengan SPLDV cukup banyak, yaitu setiap masalah yang dapat membentuk dua persamaan dengan dua variabel. Misalnya seperti kisah berikut ini.

Setiap hari saya ke sekolah naik angkutan kota, sedangkan kakak ke sekolah naik bus kota. Setiap hari ibu biasa memberi uang kepada saya dan kakak untuk transport ke sekolah pulang pergi sebesar Rp 4000,- Dalam seminggu 5 hari masuk sekolah, kakak ke sekolah hanya 2 hari, karena ada kegiatan "Wisata Jakarta". Uang transport ke sekolah yang dikeluarkan ibu dalam seminggu tersebut sebesar Rp6.000,-. Tentukan ongkos transport ke sekolah yang dihemat ibu selama kakak "Wisata Jakarta"?

Gambar 00: Bus Kota dan Angkot
Sumber : https://www.merdeka.com/jakarta

Penyelesaian:

Misal; uang transport saya perhari = a

uang transport kakak perhari = b

SPLDV dari cerita tersebut; a + b = 5000

5a + 2b = 19.000

Karena yang ditanyakan ongkos transport ke sekolah yang dihemat ibu selama kakak "Wisata Ke Jakarta", maka yang akan dicari adalah nilai "b".

Untuk itu akan dieliminasi nilai ‘a”-nya.

$a + b = 5000 \mid x5 \mid \quad 5a + 5b = 25000$

$5a + 2b = 19.000 \mid x1 \mid \quad 5a + 2b = 19.000 \;-$

$3b = 6.000 \Leftrightarrow b = 2.000$

Selama 3 hari = 3 x 2000 = 6000

Jadi ibu menghemat Rp6.000,-

Masalah 2.3.c

Dalam rangka menghemat pengeluaran, saat Budi akan membeli buku tulis dan bolpoin mengamati pembelian di dua toko alat tulis yaitu toko “Murah” dan toko “Laris”. Hasil pengamatan di toko “Murah”, Andi membeli 5 buku tulis dan 2 bolpin seharga Rp 25.000,- sedangkan Beni membeli sebuah buku dan sebuah bolpoin harus membayar Rp6500,-.

Gambar 00: Buku Tulis
Sumber: https://belanjabhineka.id/bestsellers

Hasil pengamatan di toko “Laris”, Citra membeli 5 buku dan sebuah bolpoin seharga Rp21.800,- sedangkan Dinar membeli sebuah buku dan sebuah bopoin harus membayar Rp6.500,-. Merk dan kualitas buku dan bolpoin yang diamati Budi dan dibeli teman - temannya di kedua toko tersebut adalah sama dan sesuai dengan yang biasa dipakainya. Selama 1 semester Budi memerlukan 24 buku dan 4 bolpoin, berapa uang yang diperlukan untuk membeli keperluan tersebut sehemat – hematnya?

Alternatif Jawaban

Pada soal ini ada 2 SPLDV yaitu yang terjadi di toko “Laris” dan toko “Murah”.

SPLDV yang terjadi di toko “Murah”

Misal harga 1 buku = a dan harga 1 bolpoin = b.

$\begin{cases} 5a + 2b = 25.000 \\ a + b = 6.500 \Leftrightarrow a = 6.500 - b \end{cases}$

Dengan metode substitusi, maka:

$5a + 2b = 25.000 \Leftrightarrow 5(6.500 - b) + 2b = 25.000$

$\Leftrightarrow 32.500 - 5b + 2b = 25.000$

$\Leftrightarrow 32.500 \mathbf{- 32.500} - 5b + 2b = 25.000 \mathbf{- 32.500}$

$\Leftrightarrow -3b = \mathbf{-7500} \Leftrightarrow b = \mathbf{2500}$

$a = 6.500 - b \Leftrightarrow a = 6.500 - 2.500 \Leftrightarrow a = 4.000$

Jadi di toko “Murah” harga 1 buku = a = Rp4.000,- dan
harga 1 bolpoin = b = Rp2.500,-

SPLDV yang terjadi di toko "Laris"

Misal harga 1 buku = c dan harga 1 bolpoin = d.

$$\begin{cases} 5c + d = 21.000 \\ c + d = 6.400 \end{cases}$$

Dengan metode eliminasi, maka;

$$\begin{array}{rl} 5c + d = 21.000 & \\ c + d = 6.400 & - \\ \hline 4c = 14.600 & \end{array}$$

$\Leftrightarrow c = \mathbf{3.650}$

$c + d = 6.500$

$\Leftrightarrow \mathbf{3.650} + d = 6.400$

$\Leftrightarrow d = 2.750$

Jadi di toko "Laris" harga 1 buku = c = Rp**3.650**,- dan
harga 1 bolpoin = d = Rp2.750,-

Kesimpulan harga yang lebih murah;

- harga buku yang lebih murah di toko "Laris" yaitu Rp3.650,-
- harga bolpoin yang lebih murah di toko "Murah" yaitu Rp2.500,-

Selama 1 semester Budi memerlukan 24 buku dan 4 bolpoin.

Jadi diperlukan uang = 24 x Rp3.650,- + 4 x Rp2.500,-
= Rp87.600,- + Rp10.000
= Rp97.600,-

Ayo Diskusikan

Perhatikan alternative penyelesaian Masalah 2.3.c tersebut. Haruskah diselesaikan dengan metode substitusi dan eliminasi? Mungkinkah dengan metode lain atau hanya menggunakan sebuah metode saja?

2.3.2 Penugasan

Pada kegiatan Unit 3. "**SPLDV**", meliputi beberapa kajian materi yaitu:

a. Tujuan

Pada pembelajaran ini memiliki tujuan penugasan agar peserta didik;

- memahami pengertian SPLDV,
- terampil menyelesaikan SPLDV, dan
- terampil menyelesaikan masalah terkait SPLDV.

b. Media, Alat, Bahan, dan Sumber Belajar Lainnya

Alat dan Bahan yang digunakan alat tulis, buku berpetak, dan buku tugas.

c. Langkah-Langkah Kegiatan Tujuan pembelajaran peserta didik dapat:

Kegiatan Pembelajaran 2.3. pengertian SPLDV, cara menyelesaikan SPLDV, dan penyelesaian masalah terkait SPLDV

Kegiatan Pembelajaran 2.3.a: Pengertian SPLDV.

Kegiatan 2.3.a

Buatlah sebuah cerita dalam kehidupan sehari-hari sedemikian hingga cerita tersebut bila dinyatakan dalam model matematika akan menjadi "Sistem Persamaan Linear Dengan Dua Variabel".

Kegiatan Pembelajaran 2.3.b: Cara menyelesaikan SPLDV.

Kegiatan 2.3.b

1) Perhatikan SPLDV berikut . $\begin{cases} 4x - 5y = 12 \\ 3x + 4y = -22 \end{cases}$

Selesaikan dengan metode eliminasi

2) Perhatikan SPLDV berikut . $\begin{cases} x - y = 12 \\ 3x + 4y = 1 \end{cases}$

Selesaikan dengan metode substitusi

3) Perhatikan SPLDV berikut . $\begin{cases} x - 3y = 3 \\ 2x + y = 5 \end{cases}$

Selesaikan dengan metode grafik

Kegiatan Pembelajaran 2.3.c: Penyelesaian masalah terkait SPLDV.

Kegiatan 2.3.c

Anna membeli 3 kg duku dan 2 kg salak seharga Rp41.000- sedangkan Budi membeli 1 kg duku dan 3 kg salak yang sama seharga Rp23.000,- .

a. Nyatakan cerita di atas dalam SPLDV.
b. Tentukan harga per-kg buah tersebut dengan sekurang – kurangnya 2 cara (metode grafik, eliminasi, atau substitusi)

2.3.3 Soal Latihan - Tugas

1) Nyatakan cerita berikut dalam SPLDV
   (a) Uang saku kakak Rp5000,- lebih banyak dari uang saku adik tiap hari, dan
   Selama 5 hari ibu harus menyiapkan uang Rp40.000,- untuk uang saku kakak dan adik.
   (b) Uang belanja Ibu untuk makan tiap bulannya sebesar setengah dari gaji ayah, dan

Bila uang belanja ibu ditambah Rp1.500.000,- sama dengan tiga per-empat gaji ayah.

(c) Harga tiap kilogram daging sapi impor Rp20.000,- lebih murah dari sapi lokal, dan
Harga 6 kilagram daging sapi impor sama dengan harga 5 kilogram daging sapi lokal.

2) Perhatikan SPLDV berikut.

$$\begin{cases} x - y = 8 \\ 2x + 3y = 6 \end{cases}$$

Selesaikan SPLDV tersebut dengan 3 cara, metode eliminasi, metode substitusi, dan metode grafik.

3) Selesaikan SPLDV berikut sekurang – kurangnya dengan 2 cara. (metode eliminasi, metode substitusi, atau metode grafik).

$$\begin{cases} 3x - 2y = 14 \\ 4x + y = 4 \end{cases}$$

4) Pardi membeli 2 kemeja dan 3 celana pendek seharga Rp490.000,- sedangkan Bambang membeli 1 kemeja dan 2 celana pendek seperti yang dibeli Pardi pada toko yang sama seharga Rp205.000,- Berapa selisih harga kemeja dan celana pendek perpotongnya?

5) Tentukan nilai “p” dan “q” sehingga sistem persamaan linear dua variabel berikut penyelesaiannya (3 , 4).

$$\begin{cases} px + qy = 12 \\ 2px + 5y = -4 \end{cases}$$

6) Keliling sebuah lapangan sepak bola adalah 570 meter, sedangkan selisih panjang dan lebar lapangan 35 meter. Tentukan luas lapangan sepak bola tersebut.

7) Dalam rangka menghemat pengeluaran, saat Ibu akan membeli ayam dan itik mengamati pembelian di dua orang pedagang yaitu Pak Udin dan Pak Maman. Hasil pengamatan di tempat Pak Udin, Bu Ani membeli seekor ayam dan 2 ekor itik seharga Rp 92.500,- sedangkan Bu Beni membeli 2 ekor ayam dan seekor itik harus membayar Rp95.000,-. Hasil pengamatan di tempat Pak Maman, Bu Nunik membeli 3 ekor ayam dan seekor itik seharga Rp132.500,- sedangkan Bu Dinar membeli seekor ayam dan 3 ekor itik harus membayar Rp117.500,-. Harga per ekor itik maupun ayam yang dibeli teman – teman ibu di masing – masing kedua pedagang tersebut adalah sama. Ibu ingin membeli 10 ekor ayam dan 5 ekor itik, berapa uang yang diperlukan untuk membeli keperluan tersebut sehemat – hematnya?

8) Bapak Budi memiliki halaman rumah seluas 200 m^2, berhubung rumah Pak Budi berdekatan dengan pasar maka dimanfaatkan untuk parkir umum. Pada suatu hari terdapat 30 kendaraan yang terdiri mobil dan motor. Area yang dibutuhkan untuk parkir mobil 12 m^2 sedangkan untuk motor 2 m^2. Bila uang parkir mobil Rp5.000,- dan motor Rp2.000,-

berapa sebanyak – banyaknya uang yang diterima Pak Budi dari tempat parkir tersebut?

E. Rangkuman

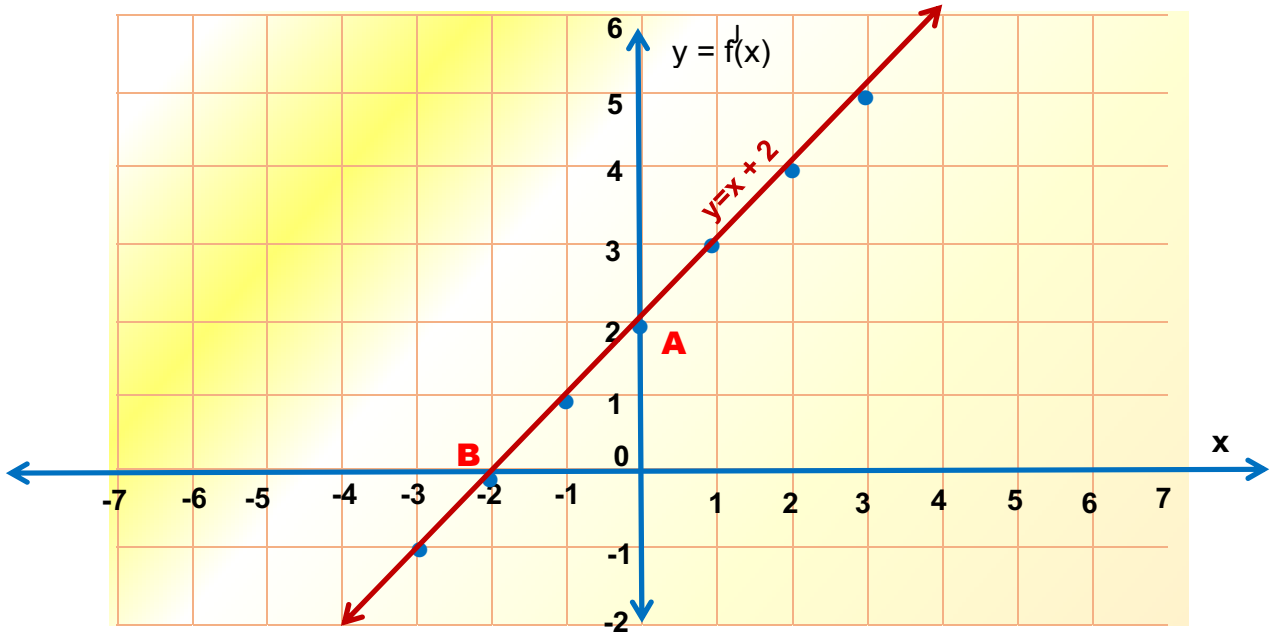
Modul 2

- **Gambar Grafik Fungsi dalam Bidang Kartesius**

  Gambar fungsi y: $x \rightarrow x + 2$ dalam bidang kartesius

  Kita buat tabel dengan daerah asal { – 3, – 2, – 1, 0 , 1, 2, 3 }.

x *Domain*	–3	– 2	– 1	0	1	2	3
x	–3	– 2	– 1	0	1	2	3
+ 2	+ 2	+ 2	+ 2	+ 2	+ 2	+ 2	+ 2
y=f(x) *range*	**–1**	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**



Bila anggota daerah asal berupa bilangan bulat seperti pada tabel, maka gambar fungsi tersebut berupa titik – titik (biru), bila dinyatakan sebagai himpunan ditulis $\{(x,y)|y=x + 2, \mathbf{x,y \in B}\}$ Namun bila daerah asal bilangan real, sehingga domain $\{x \mid -3 \leq x \leq 3, \mathbf{x \in R}\}$, maka gambarnya berupa **garis coklat** atau dapat ditulis $\{(x,y)|y=x + 2, \mathbf{x,y \in R}\}$.

- **Pengertian persamaan garis lurus,**

  Bila sebuah fungsi f digambar dalam bidang kartesius dengan y = f(x) berupa garis lurus, maka rumus fungsi tersebut merupakan persamaan garis lurus.

  Penulisan persamaan garis lurus ada 2 model, yaitu;

✓ persamaan garis yang dinyatakan secara *explisit*, **y = mx + c**,
✓ persamaan garis yang dinyatakan secara *implisit* yaitu **ax + by + c = 0**

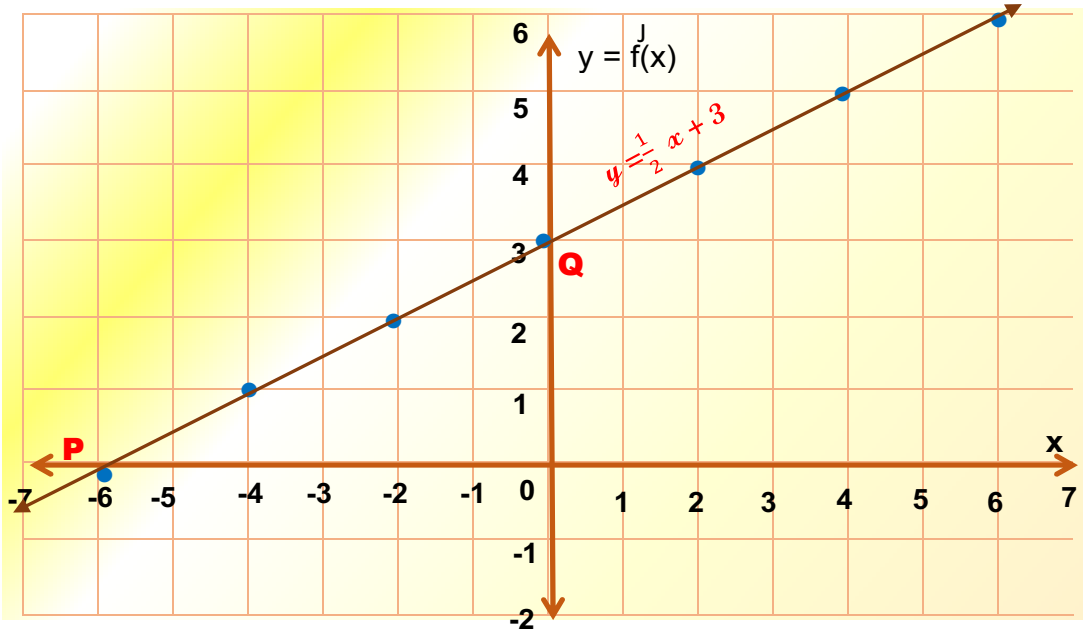
Persamaan garis y = mx + c.

Contoh;

Gambarlah pada bidang koordinat kartesius y = $\frac{1}{2}$ x + 3.

Tabel untuk garis y = $\frac{1}{2}$ x + 3.

x ***domain***	**–6**	**– 4**	**– 2**	**0**	**2**	**4**	**6**
$\frac{1}{2}$ x	**–3**	**– 2**	**– 1**	**0**	**1**	**2**	**3**
+ 3	+ 3	+ 3	+ 3	+ 3	+ 3	+ 3	+ 3
y=f(x) ***range***	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**



Persamaan garis ax + by + c = 0..

Perhatikan gambar di atas garis y = $\frac{1}{2}$ x + 3, pada kedua garis itu masing – masing memiliki 2 titik istimewa yaitu titik A dan B pada garis y = x + 2, P dan Q pada garis y = $\frac{1}{2}$ x + 3. Keistimewaan titik tersebut adalah masing – masing titik berada di sumbu koordinat.

- Setiap titik (x , y) pada sumbu Y maka x = 0 dan setiap titik (x , y) pada sumbu X maka y = 0,
- Melalui dua titik tertentu hanya dapat dibuat sebuah garis lurus.

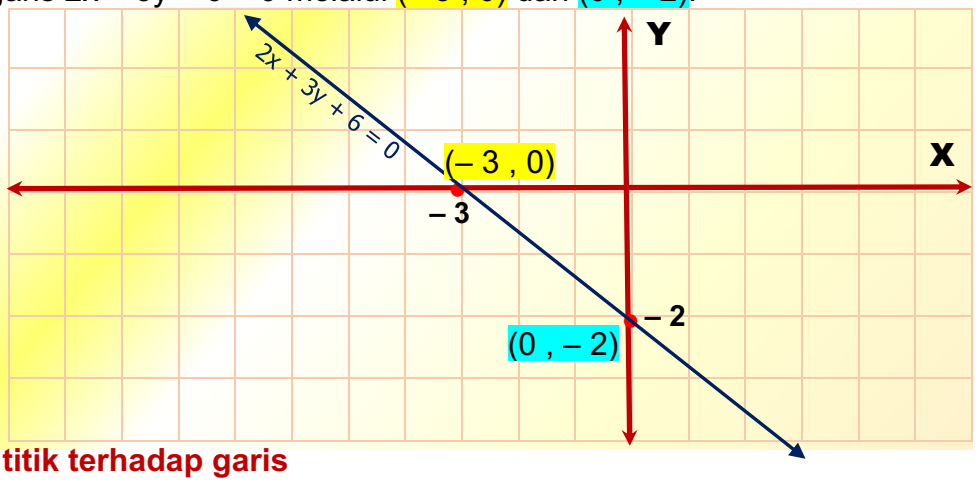
Contoh

Gambarlah garis dengan persamaan **2x + 3y + 6 = 0.**

Titik potong dengan sumbu X, maka **y = 0**

$2x + 3 \cdot 0 + 6 = 0$
$\Leftrightarrow 2x + 6 = 0 \Leftrightarrow 2x + 6 - 6 = 0 - 6 \Leftrightarrow 2x = -6$
$\Leftrightarrow \mathbf{x = -3}$, jadi garis tersebut melalui $(-3, 0)$

Titik potong dengan sumbu Y, maka $\mathbf{x = 0}$
$2 \cdot 0 + 3y + 6 = 0$
$\Leftrightarrow 3y + 6 = 0 \Leftrightarrow 3y + 6 - 6 = 0 - 6 \Leftrightarrow 3y = -6$
$\Leftrightarrow \mathbf{y = -2}$, jadi garis tersebut melalui $(0, -2)$
Maka garis $2x + 3y + 6 = 0$ melalui $(-3, 0)$ dan $(0, -2)$.



- **Posisi titik terhadap garis**
  Posisi titik $T(x_1,y_1)$ terhadap garis $y = mx + c$ dapat diketahui dengan cara menstubstitusi (x_1,y_1) ke persamaan garis. Bila hubungan pernyataannya sama dengan (=) maka titik tersebut berada pada garis. Bila hubungan pernyataannya "lebih dari" (>) maka titik tersebut berada di atas garis. Bila hubungan pernyataannya "kurang dari" (<) maka titik tersebut berada di bawah garis.

- **Persamaan garis yang melalui titik tertentu dengan gradien "m"**
  Persamaan garis yang melalui $A(x_1,y_1)$ dan gradien = m.
  $\mathbf{y - y_1 = m\,(x - x_1)}$
  Contoh;
  Tentukan persamaan garis yang melalui B(– 4 , 3) dengan gradien 2.
  Jawab:
  $\mathbf{y - y_1 = m\,(x - x_1)}$
  $\Leftrightarrow y - 3 = 2\,(x - (-4))$
  $\Leftrightarrow y - 3 = 2\,(x + 4)$
  $\Leftrightarrow y - 3 = 2x + 8$

- **Persamaan garis melalui dua titik $A(x_1,y_1)$ dan $B(x_2,y_2)$.**
  Garis tersebut melalui $A(x_1,y_1)$ dan $B(x_2,y_2)$, maka $\mathbf{m_{AB}} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$
  $$\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1}$$
  Contoh;
  Tentukan persamaan garis yang melalui A(– 2 , 1) dan B(– 7 , – 3).
  Jawab:
  $$\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1}$$

$\Leftrightarrow \frac{y-1}{-3-1} = \frac{x-(-2)}{-7-(-2)} \Leftrightarrow \frac{y-1}{-3-1} = \frac{x+2}{-7+2}$

$\Leftrightarrow \frac{y-1}{-4} = \frac{x+2}{-5} \Leftrightarrow \frac{y-1}{4} = \frac{x+5}{5}$

$\Leftrightarrow 5(y-1) = 4(x+2)$

$\Leftrightarrow 5y - 5 = 4x + 8$

$\Leftrightarrow 4x - 5y + 13 = 0$

- **Gradien garis sejajar**

  Bila garis g sejajar dengan garis l maka gradien kedua garis tersebut sama atau **garis g // ℓ maka $m_g = m_\ell$.**

- **Gradien garis tegak lurus**

  Dua garis saling tegak lurus, maka hasil perkalian gradiennya adalah – 1. Hal tersebut dapat ditulis; Bila garis $g \perp \ell$, maka $m_g \cdot m_l = -1$.

SPLDV

- **Persamaan linear**

  Persamaan linear satu variabel, linear disini artinya pangkat tertinggi dari variabelnya adalah satu dan hanya terdapat satu variabel.

  Contoh; a + 3 = 5, variabelnya "a" dan "a pangkat 1"
  3 – x = 4x, variabelnya "x" dan "x pangkat 1"

  Bukan contoh: $a^2 + 3 = 7$, karena variabel "a" pangkat dua
  a – b = 10, karena ada 2 variabel yaitu "a" dan "b"

  Persamaan linear dua variabel yaitu sebuah persamaan yang memiliki dua variabel yang masing – masing berpangkat satu.

  Contoh: x + y = 5, variabel: "x" dan "y" masing – masing pangkat 1.
  2a – 3b = 1, variabel: "a" dan "b" masing – masing pangkat 1.

  Bukan contoh: $x^2 + y = 4$, karena variabel "x" pangkat dua
  2a – b + 3c = 9, karena ada 3 variabel yaitu a, b, dan c

- **Pengertian Sistem Persamaan Linear Dua Variabel**

  Bila terdapat dua persamaan linear dua variabel dimana persamaan yang satu terkait dengan persamaan yang lain. Maka akan terbentuk sistem persamaan linear dua variabel.

  3a + b = 12
  4a – 3b = 6

- **Penyelesaian Sistem Persamaan Linear Dua Variabel**

  ✓ **Metode eliminasi, yaitu dengan cara mengeliminir atau "menghilangkan" salah satu variabel.**

  Tentukan penyelesaiannya dengan metode eliminasi.

  | 3x + 2y = 12
  | y = 2x – 1

  | 3x + 2y = 12 $\Leftrightarrow$ 3x + 2y = 12 | dikali 1 | 3x **+ 2y** = 12
  | y = 2x – 1 $\Leftrightarrow$ – 2x + y = – 1 | dikali 2 | – 4x **+ 2y** = – 2

  – **(kurangkan)**

  7x = 14

  $\Leftrightarrow$ **x = 2**

  y = 2**x** – 1 $\Leftrightarrow$ y = 2 . **2** – 1 = 4 – 1

  $\Leftrightarrow$ y = 3

  Jadi himpunan penyelesaiannya = {**(2 , 3)**}

✓ **Metode substitusi, yaitu dengan cara mensubstitusi atau "mengganti" salah satu variabel.**

Tentukan penyelesaiannya dengan metode eliminasi, substitusi, dan grafik.

$3x + 2y = 12$
$y = 2x - 1$

$3x + 2y = 12$ (i)
$y = 2x - 1$ (ii)

Nilai **y** pada persamaan (ii) *disubstitusikan* atau digantikan ke persamaan (i), sehingga;

$3x + 2y = 12 \Leftrightarrow 3x + 2(2x - 1) = 12$
$\Leftrightarrow 3x + 4x - 2 = 12$
$\Leftrightarrow 7x - 2 = 12 \Leftrightarrow 7x = 14 \Leftrightarrow x = 2$

$y = 2x - 1 \Leftrightarrow y = 2 \cdot 2 - 1 = 4 - 1$
$\Leftrightarrow y = 3$

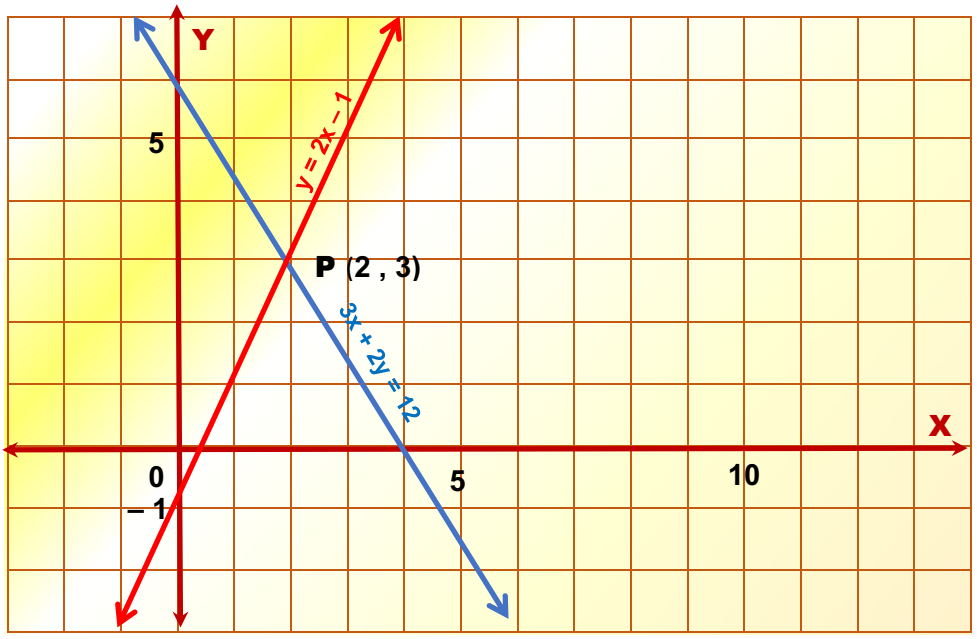
Jadi himpunan penyelesaiannya = {**(2 , 3)**}

✓ **Metode grafik, yaitu dengan cara menggambar masing – masing persamaan dan menentukan titik potong grafik persamaan tersebut.**

Tentukan penyelesaiannya dengan metode grafik.

$3x + 2y = 12$
$y = 2x - 1$

Kedua persamaan tersebut bila digambar berupa garis lurus. Himpunan penyelesaiannya adalah titik potong kedua garis tersebut.
Persamaan garis (i) **3x + 2y = 12**, melalui (0 , 6) dan (4 , 0)
Persamaan garis (ii) y = 2x – 1, melalui (0, – 1) dengan m = 2



Titik potongnya adalah P(2 , 3).
Jadi himpunan penyelesaiannya = {**(2 , 3)**}

F. Saran Referensi

Untuk menambah wawasan dalam pemahaman terkait Modul 2 yang meliputi materi *persamaan garis lurus dan sistem persamaan linear dua variabel.*, maka diharapkan mencari sumber lain atau referensi. Saran referensi untuk mendukung penambahan wawasan tersebut antara lain sebagai berikut:

1. Judul Buku: “Ensiklopedia Matematika Terapan”, Karya Sue Thomshon dan Ian Fortster, dengan judul tema terjemahan:
   a. Matematika dalam Masyarakat
   b. Matematika dalam Olahraga
   c. Matematika dalam Lingkungan
   d. Matematika dalam Tempat Kerja
   e. Matematika dalam Makanan
   f. Matematika dalam Rancang Bangun
   g. Matematika dalam Televisi
   h. Matematika dalam Sains
   i. Matematika dalam Teknologi
   j. Matematika dalam Perjalanan
   k. Matematika dalam Rumah
   l. Matematika dalam Tubuh
2. Judul Buku: “Tingkatkan Kemampuan Otak Anda (*Improve Your Brain Power*)”, Karya Jackie Guthrie dan Tim Preston
3. Judul Buku: “Referensi Matematika dalam Kehidupan Manusia”, Karya Dr. Wahyudin dan Drs. Sudrajat, M.Pd.
4. Judul Buku: “Menyelamatkan Lingkungan Hidup”, Karya Adrian R. Nugraha
5. Sumber media internet (*pencarian dengan kata kunci*: *persamaan garis lurus dan sistem persamaan linear dua variabel.* penerapannya dalam kehidupan sehari-hari)

G. Penilaian Akhir Modul 2

Pilihlah jawaban yang Anda anggap benar dengan cara memberi tanda silang pada huruf A, B, C, atau D! (20 item)

1. Perhatikan himpunan berikut
   (i) $\{(x,y) \mid y = 2^2 - x,\ x,y \in R\}$
   (ii) $\{(x,y) \mid x - y = 2^2,\ x,y \in R\}$
   (iii) $\{(x,y) \mid y = 2^2,\ x,y \in R\}$
   (iv) $\{(x,y) \mid y = x^2,\ x,y \in R\}$
   Himpunan tersebut bila digambar berupa garis lurus, ***kecuali*** …
   A. (i)
   B. (ii)
   C. (iii)
   D. (iv)

2. Perhatikan pernyataan berikut;
   (i) gradien adalah komponen y dibanding komponen x suatu garis
   (ii) gradien adalah komponen x dibanding komponen y suatu garis
   (iii) gradien adalah komponen y dikali komponen x suatu garis
   (iv) gradien adalah komponen x dikurang komponen y suatu garis
   Pernyataan di atas yang benar adalah …
   A. (i)
   B. (ii)
   C. (iii)
   D. (iv)

3. Gradien garis dengan persamaan $y = 2 - x$ adalah …
   A. 2
   B. 1
   C. – 1
   D. – 2

4. Gradien garis dengan persamaan $x = -2$ adalah …
   A. 2
   B. 0
   C. – 2
   D. tak terdifinisikan

5. Gradien garis yang melalui titik A(3 , – 5) dan B(– 5, – 7) adalah …
   A. 4
   B. $\frac{1}{4}$
   C. $-\frac{1}{4}$
   D. – 4

6. Diketahui garis g dengan persamaan 2x – 3y = 6. Titik – titik berikut terletak pada garis g, ***kecuali*** …
   A. (6 , 2)
   B. (– 3 , – 4)
   C. (0 , – 2)
   D. (– 3 , 0)

7. Perhatikan pernyataan berikut;
   (i) garis *g* sejajar garis *h*, maka $m_g = m_h$
   (ii) garis *g* sejajar garis *h*, maka $m_g \times m_h = -1$
   (iii) garis *g* tegak lurus garis *h*, maka $m_g = m_h$
   (iv) garis *g* tegak lurus *h*, maka $m_g \times m_h = -1$
   Pernyataan di atas yang benar adalah …
   A. (i) dan (iii)
   B. (ii) dan (iv)
   C. (i) dan (iv)
   D. (ii) dan (iii)

8. Ibu Budi ingin mendapat tambahan penghasilan, ia membuka warung makan di rumahnya? Modal awal Ibu Budi Rp 3.000.000,-, dia berhasil menabung Rp500,000,- tiap bulannya. Buku tabungan Ibu Budi pada awal membuka warung Rp2.000.000,-. Bila saldo akhir (y) tabungan Ibu Budi dinyatakan sebagai fungsi waktu (dalam x bulan) maka persamaannya adalah …
   A. y + 3.000.000 = x + 2.000.000
   B. y + 3.000.000 = 500.000x + 2.000.000
   C. y = 3.000.000 + 500.000x
   D. y = 2.000.000 + 500.000x

9. Diketahui persamaan garis g dan garis ℓ berturut – turut adalah 3x + 2y = 10 dan y = ½x – 3. Koordinat titik potong garis **g** dan garis ℓ adalah …
   A. (4 , – 1)
   B. (– 4 , – 1)
   C. (– 4 , 1)
   D. (4 , 1)

10. Persamaan garis yang melalui (– 3 , 4) dan gradiennya $-\frac{2}{3}$ adalah ….

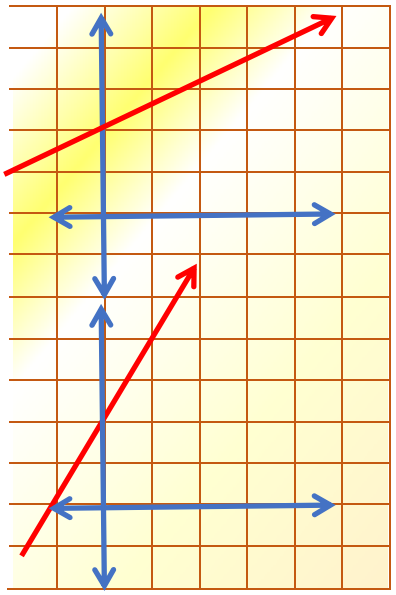
A. 2x + 3y = 6
B. 2x – 3y = 6
C. – 2x + 3y = 6
D. 2x +3y = – 6

11. Persamaan garis yang melalui (3 , – 8) dan (– 5 , – 4) adalah ….

A. x + 2y – 13 = 0
B. x – 2y + 13 = 0
C. – x + 2y + 13 = 0
D. x + 2y + 13 = 0

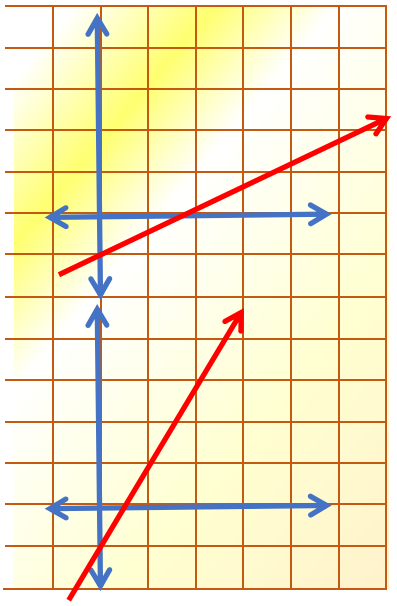
12. Diketahui persamaan garis g adalah 2x – y +1 = 0. Gambar garis yang sejajar garis g dan melalui (0 , 2) adalah …

A



B

C



D

13. Berikut ini adalah contoh – contoh sistem persamaan linear dua variabel ***kecuali*** ….

A. $\begin{cases} a + 3b = 5 \\ a = 5 - 3b \end{cases}$
B. $\begin{cases} a = -3b - 5 \\ a + b = 3 \end{cases}$
C. $\begin{cases} y = 3x - 5 \\ x + y = 10 \end{cases}$
D. $\begin{cases} x = -3y + 5 \\ y = x + 3 \end{cases}$

14. Hasil penjumlahan 2 bilangan adalah 10 dan selisih dua bilangan tersebut 4. Berapa hasil kali kedua bilangan tersebut?
    A. 40
    B. 24
    C. 21
    D. 14

15. Ibu membeli 2 kg salak dan 3 kg rambutan harus membayar Rp52.500,- Harga 1 kg salak dan 1 kg rambuta adalah Rp20.000,- Pak Doni membeli 3 kg salak dan 2 kg rambutan menyerahkan selembar uang seratus ribuan, berapa uang kembalian Pak Doni?
    A. Rp 42.500,-
    B. Rp 47.500,-
    C. Rp 52.500,-
    D. Rp 57.500,-

16. Uang Ali ditambah dua kali uang Budi ditambah tiga kali uang Chica sama dengan Rp 100.000,- Tiga kali uang Ali ditambah dua kali uang Budi ditambah uang Chica sama dengan Rp 80.000,- Berapa uang Ali ditambah uang Budi ditambah uang Chica?
    A. Rp50.000,-
    B. Rp45.000,-
    C. Rp40.000,-
    D. Rp35.000,-

17. Seorang juru parkir memungut restribusi 26 kendaraan yang terdiri dari motor dan mobil. Uang parkir untuk mobil Rp4000,- dan untuk motor Rp2000,- uang parkir seluruhnya seluruhnya Rp74.000,- Berapa banyak mobil yang terparkir di area juru parkir tersebut?.
    A. 13
    B. 12
    C. 11
    D. 10

18. Pada penilaian akhir modul terdapat soal pilihan ganda dan isian singkat. Saya mengerjakan benar 21 soal pilihan ganda dan 4 soal isian mendapat nilai 66, sedangkan Dewi mengerjakan benar 28 soal pilihan ganda dan 3 soal isian mendapat nilai 74. Berapa nilai yang diperoleh Diyah bila mengerjakan benar 27 soal pilihan ganda dan 4 soal isian?
    A. 82
    B. 80
    C. 78
    D. 76

19. Umur Rita sekarang sama dengan dua kali umur Neni setahun yang lalu. Selisih umur mereka 5 tahun. Berapa jumlah umur mereka sekarang?
    A. 20 tahun
    B. 19 tahun
    C. 17 tahun
    D. 15 tahun

20. Pada segitiga ABC diketahui besar sudut A = 100^0. Selisih sudut B dan sudut C adalah 14^0. Sudut terkecil pada seitiga ABC besarnya adalah . . . .
    A. 28^0
    B. 33^0
    C. 37^0
    D. 47^0

II. Kerjakan sebagaimana mestinya (5 item)

1. Segitiga ABC siku – siku di sudut A digambar pada koordinat kartesius. Koordinat A(– 1 , 5) dan B(– 3 , 1). Tentukan persamaan garis yang melalui sisi AC pada segitiga ABC tersebut.

2. Sebuah rumah menggunakan generator (genset) membutuhakan 0,8 liter bahan bakar tiap jamnya. Pemilik rumah menyiapkan 6 liter bahan bakar untuk menghidupkan gensetnya.
    a. Gambarlah dalam grafik kartesius yang menyatakan fungsi waktu pada sisa bahan bakar.
    b. Pada grafik tersebut, dimana Anda mengetahui kapan bahan bakar telah habis? Setelah berapa lama bahan bakar tersebut habis?

3. Selisih usia kakak dan adik adalah 8 tahun. Usia kakak sekarang tiga kali usia adik dua tahun yang lalu. Berapa usia kakak sekarang?

4. Gunakan metode grafik untuk menyelesaikan sistem persamaan dua variabel berikut $2x + y = 6$ dan $y = 2 – x$.

5. Yudha membeli 2 kg salak dan 3 kg mangga seharga Rp45.000,- sedangkan Fika membeli 3 kg salak dan 2 kg mangga seperti yang dibeli Yudha seharga Rp42.500,- Bila Ninik ingin membeli 1 kg salak dan 3 kg mangga tersebut, berapa dia harus membayar?

Hak Cipta © 2018 pada Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
Dilindungi Undang-Undang

Matematika Paket B Setara SMP/MTs Kelas VIII
Modul Tema 8: Kampung Pelangi

- **Penulis:** Budiharjo

- **Diterbitkan oleh**: Direktorat Pembinaan Pendidikan Keaksaraan dan Kesetaraan-
  Ditjen Pendidikan Anak Usia Dini dan Pendidikan Masyarakat-Kementerian Pendidikan dan
  Kebudayaan, 2018

iv+ 66 hlm + illustrasi + foto; 21 x 28,5 cm

Modul Dinamis: Modul ini merupakan salah satu contoh bahan ajar pendidikan kesetaraan yang berbasis pada kompetensi inti dan kompetensi dasar dan didesain sesuai kurikulum 2013. Sehingga modul ini merupakan dokumen yang bersifat dinamis dan terbuka lebar sesuai dengan kebutuhan dan kondisi daerah masing-masing, namun merujuk pada tercapainya standar kompetensi dasar.

Daftar Isi

Kata Pengantar i
Daftar Isi ii
A. Petunjuk Penggunaan Modul 1
B. Tujuan Pembelajaran Modul 3
C. Pengantar Modul 4
D. Kegiatan Pembelajaran 6
Unit 1. Sekilas Kampung Pelangi 6
1. Uraian Materi
a. Menentukan Teorema Pythagoras 8
b. Tripel Pythagoras 13
c. Penggunaan Teorema Pythagoras 15
d. Masalah Sehari-hari Terkait Teorema Pythagoras 20
2. Kegiatan 22
3. Penugasan/Latihan 24
Unit 2. Bangunan Kampung Pelangi 26
1. Uraian Materi
a. Bangun Ruang Sisi Datar 27
b. Jaring – jaring Bangun Ruang Sisi Datar 32
c. Luas Bangun Ruang Sisi Datar 34
2. Kegiatan 36
3. Penugasan/Latihan 38
Unit 3. Gapura Kampung Pelangi 40
1. Uraian Materi
a. Volume Bangun Ruang Sisi Datar 40
b. Penggunaan Bangun Ruang Sisi Datar Dalam Kehidupan Sehari – hari 43
2. Kegiatan 45
3. Penugasan/Latihan 46
E. Rangkuman 47
F. Saran Referensi 54

G. Penilaian Akhir Modul 3 56
H. Rubrik Penilaian, Kunci Jawaban, dan Pembahasan 61
I. Kriteria Pindah/Lulus Modul 64
J. Daftar Pustaka 65

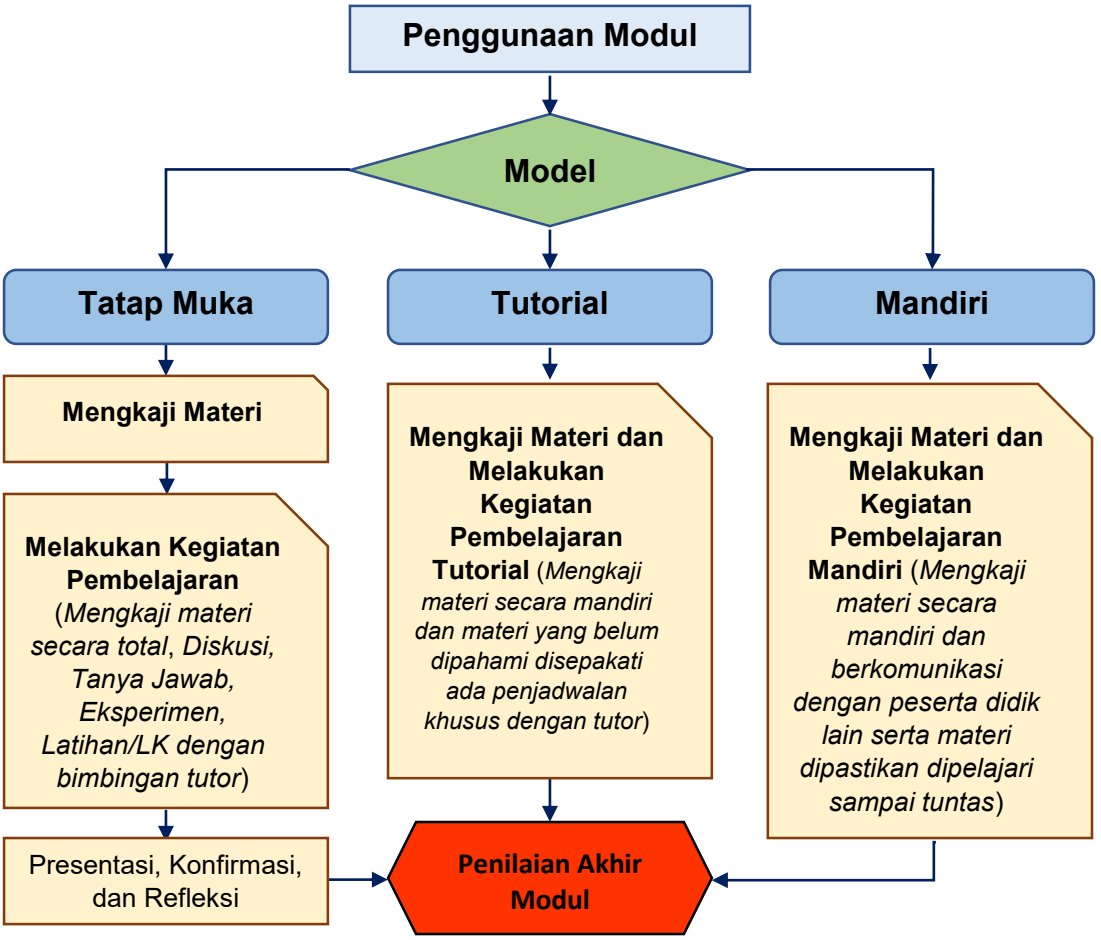
A. Petunjuk Penggunaan Modul

Modul ini berisi materi tentang Teorema Pythagoras dan Bangun Ruang Sisi Datar, Sebelum mempelajari modul ini, Anda sudah harus menguasai materi prasyarat yaitu segitiga, persegi, persegi panjang, bilangan asli, bilangan cacah, operasi hitung terutama pengkuadratan dan penarikan akar.

Cara belajar dengan menggunakan modul dapat dilakukan secara mandiri (tanpa bantuan tutor/pendidik), melalui tutorial, atau menggunakan pembelajaran tatap muka seperti yang dilaksanakan dalam sekolah formal. Tata cara penggunaan modul adalah sebagai berikut.

1. Mengikuti jadwal kontrak belajar yang telah disepakati dengan tutor
2. Membaca dan memahami uraian materi pembelajaran
3. Mengidentifikasi materi-materi pembelajaran yang sulit atau perlu bantuan konsultasi dengan tutor, sedangkan materi lainnya dipelajari dan dikerjakan secara mandiri atau penguatan pembelajaran bersama tutor
4. Melaksanakan tugas-tugas dalam modul dengan benar untuk lebih memahami materi pembelajaran
5. Mengerjakan soal dan latihan dengan benar untuk lebih memahami materi pembelajaran pembelajaran
6. Mengerjakan soal penilaian akhir modul untuk lebih memahami materi pembelajaran dengan benar
7. Apabila Anda mengalami kesulitan mengerjakan tugas karena keterbatasan sarana, prasarana, alat, media dan bahan belajar yang diperlukan, maka Anda dapat berkonsultasi dengan rekan sejawat untuk merancang tugas alternative yang setara
8. Apabila Anda mengalami kesulitan mengerjakan soal, latihan dan penilaian akhir modul, maka Anda dapat menggunakan rubrik penilaian, kunci jawaban dan pembahasan yang diberikan diakhir modul agar lebih memahami. Kerjakan ulang soal, latihan dan penilaian akhir sampai Anda yakin tidak mengalami kesulitan mengerjakan soal
9. Apabila Anda mengalami kesulitan atau ingin mendalami lebih lanjut uraian materi, melaksanakan tugas pembelajaran, latihan dan soal yang diberikan belum cukup membuat Anda menguasai kompetensi yang diharapkan, maka Anda perlu mempelajari lebih lanjut referensi dan daftar pustaka suatu materi pembelajaran

Secara umum, petunjuk penggunaan modul pada setiap kegiatan pembelajaran disesuaikan dengan langkah-langkah kegiatan pada setiap penyajian modul. Modul ini dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran oleh peserta didik, baik dilaksanakan dengan model tatap muka, model tutorial, maupun model belajar mandiri. Berikut alur petunjuk penggunaan modul secara umum dapat dilihat pada bagan berikut ini.



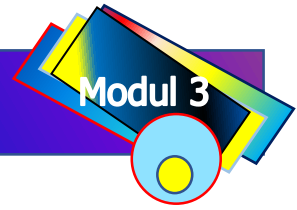
Gambar 1.1. Alur Model Kegiatan Pembelajaran

1. **Kegiatan Pembelajaran Tatap Muka**
   Pembelajaran tatap muka merupakan seperangkat tindakan yang dirancang untuk mendukung proses belajar peserta didik secara tatap muka, sedangkan kegiatan tatap muka adalah kegiatan pembelajaran yang didalamnya terjadi proses interaksi antara peserta didik dan pendidik/tutor. Metode yang sering digunakan dalam kegiatan pembelajaran seperti metode diskusi, tanya jawab, demonstrasi, eksperimen, dan lainnya.

2. **Kegiatan Pembelajaran Tutorial**
   Pembelajaran tutorial yang dimaksud dalam kegiatan ini adalah dimana pembelajaran dilakukan secara mandiri untuk materi-materi yang dapat dengan mudah dipahami oleh peserta didik, sedangkan bagi materi-materi yang dianggap sulit untuk dipahami atau dipelajari maka dilakukan dengan tatap muka. Dalam pembelajaran metode tutorial ini diberikan dengan bantuan tutor. Setelah peserta didik diberikan bahan kajian materi pembelajaran, kemudian peserta didik diminta untuk mempelajari kajian materi yang ada dalam modul. Pada bagian kajian materi yang dirasa sulit, peserta didik dapat bertanya kepada tutor.

3. **Kegiatan Pembelajaran Mandiri**

0Kegiatan pembelajaran mandiri merupakan kegiatan pembelajaran yang didorong agar peserta didik untuk menguasai suatu kompetensi guna menyelesaikan suatu permasalahan. Pada kegiatan pembelajaran mandiri peserta didik diberikan materi kajian yang ada dalam modul untuk dipelajari dan diarahkan untuk memegang kendali dalam menemukan dan mengorganisir jawaban yang diharapkan. Penetapan kompetensi sebagai tujuan pembelajaran mandiri dan sampai pada cara pencapaian mulai dari penentuan waktu belajar, tempat belajar, sumber belajar lainnya maupun evaluasi modul dilakukan oleh peserta didik itu sendiri. Pada pembelajaran mandiri dipastikan dengan benar bahwa peserta didik melakukan kajian materi, melakukan tahapan kegiatan pembelajaran, tahapan penugasan/latihan, evaluasi, bahkan sampai pada tahap penilaian dilakukan oleh peserta itu sendiri.



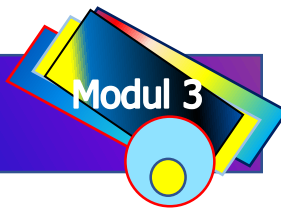
B. Tujuan Pembelajaran Modul

Tujuan setelah mempelajari Modul 3 ini, diharapkan peserta didik memiliki kemampuan, pengetahuan, dan keterampilan:

1. Menjelaskan teorema Pythagoras dan tripel Pythagoras
2. Membuktikan teorema Pythagoras
3. Menemukan kebalikan Teorema Pythagoras
4. Menghitung panjang sisi segitiga siku-siku jika dua sisi lain diketahui
5. Menghitung perbandingan sisi sisi segitiga siku-siku dengan sudut istimewa
6. Menghitung perbandingan sisi-sisi segitiga siku-siku samakaki
7. Menghitung panjang diagonal, sisi, pada bangun datar (persegi, persegi panjang, belah ketupat, dan layang-layang)
8. Menyelesaikan permasalahan keseharian yang berkaitan dengan teorema Pythagoras
9. Menyelesaikan permasalahan keseharian yang berkaitan dengan tripel Pythagoras
10. Mengidentifikasi sifat-sifat bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma, dan limas)
11. Menjelaskan pengertian bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma, dan limas)

12. Menentukan luas permukaan bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma, dan limas)
13. Menentukan volume permukaan bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma, dan limas)
14. Membuat jaring-jaring bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma, dan limas)
15. Menyelesaikan permasalahan sehari-hari yang berkaitan dengan sifat-sifat bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma, dan limas)
16. Menyelesaikan permasalahan sehari-hari yang berkaitan dengan luas permukaan bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma, dan limas)
17. Menyelesaikan permasalahan sehari-hari yang berkaitan dengan volume bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma, dan limas)

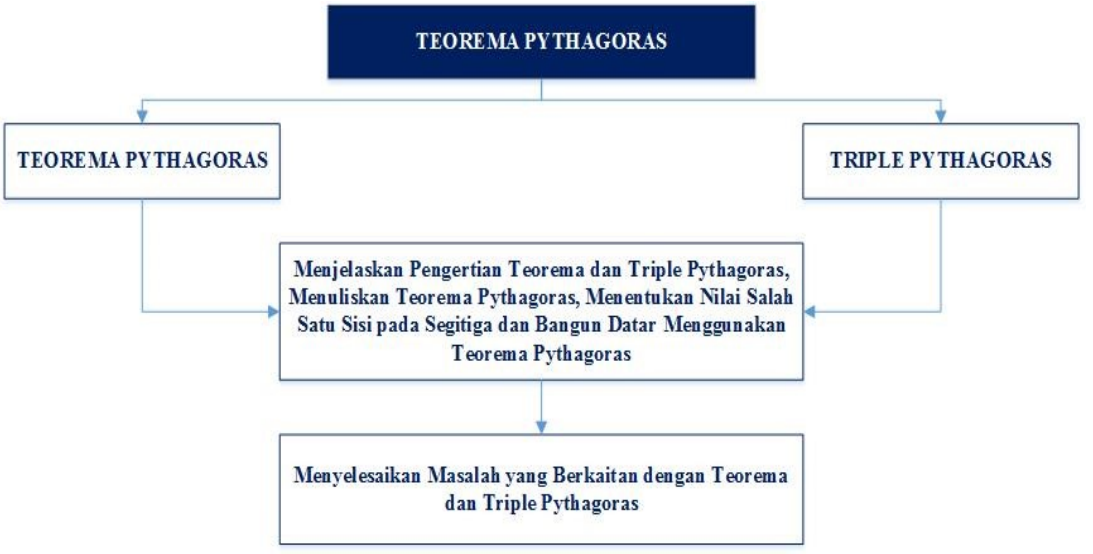
C. Pengantar Modul



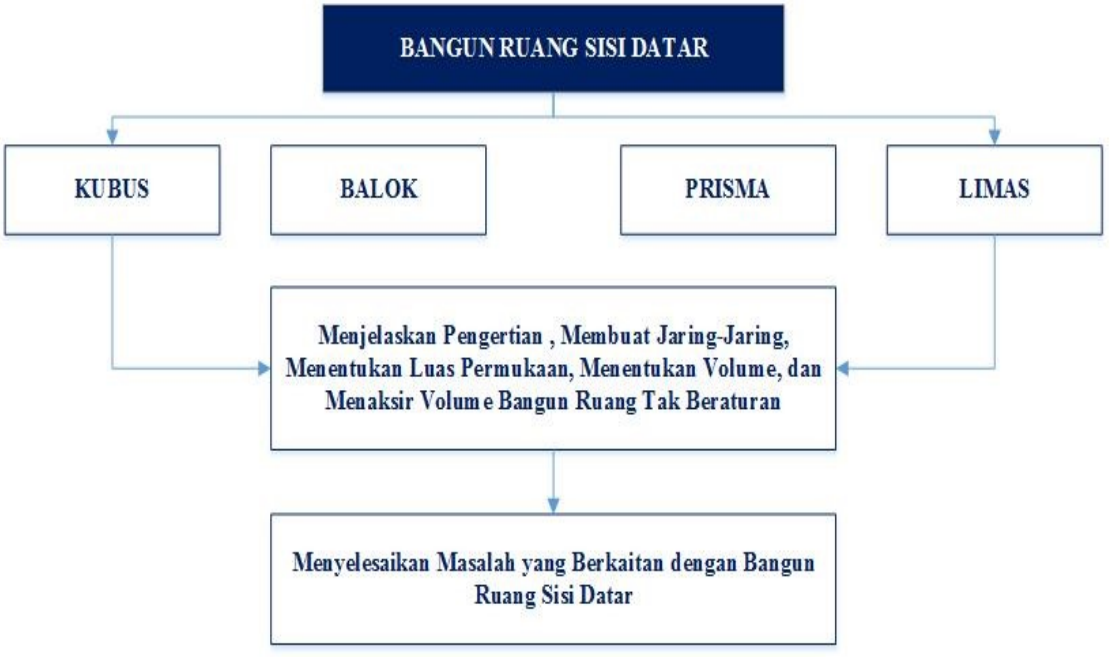
Pembelajaran merupakan wahana untuk memdapatkan kemampuan baik sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Untuk mendukung terciptanya kegiatan pembelajaran baik melalui model tatap muka, tutorial, maupun mandiri, maka salah satu alternatifnya adalah dengan modul ini. Materi pada Modul 3 ini yang memiliki tema "**Kampung Pelangi**" dan di dalamnya terdapat beberapa subtema yang terintegrasi dalam kegiatan pembelajaran. Secara umum materi pada modul ini membahas yang berkaitan dengan pemahaman Teorema Pythagoras dan Bangun Ruang. Modul ini memberikan gambaran uraian materi dengan penerapan dalam kehidupan sehari-hari atau bersifat kontekstual.

Pembagian Modul 3. Ini dibagi menjadi 3 unit yang terintegrasi kedalam kegiatan pembelajaran, yaitu meliputi Unit 1 dengan subtema "**Panjang Sekilas Kampung Pelangi Tiang**, Unit 2 dengan subtema "**Bangunan Kampung Pelangi**", dan Unit 3 dengan subtema "**Gapura Kampung Pelangi**". Pada modul ini dalam kegiatan pembelajaran meliputi: uraian materi, penugasan, dan soal-soal latihan. Modul ini dilengkapi dengan contoh-contoh yang terjadi di kehidupan sehari-hari.
Dengan mempelajari modul ini dimana materi dikaitkan dengan permasalahan kehidupan sehari-hari, maka diharapkan peserta didik dengan mengkaji, mencermati, mengolah, menjawab permasalahan atau soal-soal latihan dapat memberikan manfaat dalam kehidupan sehari-hari.
Tema dan subtema yang diintegerasikan kedalam kegiatan pembelajaran agar peserta didik lebih tertarik dan paham betapa besar kegunaan mempelajari materi **Teorema Pythagoras** dan **Bangun Ruang Sisi Datar**. Dengan mempelajari modul ini sudah barang tentu memberikan gambaran betapa

dan menyelesaikan permasalahan yang dihadapi dalam kehidupan nyata, sehingga jelas bahwa dengan mempelajari materi tersebut memberikan manfaat dalam mengarungi kehidupan yang akan dihadapi.
Pada Modul 3 ini yang berkaitan dengan Teorema Pythagoras dan bangun ruang sisi datar digambarkan dalam peta konsep sebagai berikut.



Sedangkan untuk materi Bangun Ruang digambarkan peta konsep sebagai berikut.



D. Kegiatan Pembelajaran

Pada Modul 3 ini dengan tema "**Kampung Pelangi**", dibagi menjadi tiga unit, yaitu:

1. Unit 1. Sekilas Kampung Pelangi
2. Unit 2. Bangunan Kampung Pelangi
3. Unit 3. Gapura Kampung Pelangi

Modul 3

Unit 1. Sekilas Kampung Pelangi

Gambar 1 Kampung Pelangi

Banyak cara untuk mempercantik diri agar sebuah kawasan menjadi indah dan membuat para warganya betah berada di kampungnya. Cara mempercantik diri kampung tersebut ternyata cukup sederhana, yaitu masing – masing rumah dicat warna warni sesuai dengan selera pemilik rumah. Dan ternyata keberadaan kampung yang cantik ini menjadi obyek wisata yang murah bagi para tetangga kampung dan daerah di sekitarnya. Kampung warna – warni ini bisa terwujud atas dukungan warga dan para pemangku kebijakkan di kampung tersebut. Kampung insah ini populair dengan nama Kampung Pelangi.

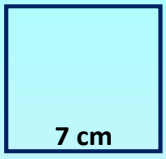
Selain keindahan tentu saja juga muncul masalah. Salah satu masalah tersebut adalah bagaimana menentukan kebutuhan cat, menentukan ukuran bagian dari suatu bangunan, dan lain – lain. Berkaitan dengan menghitung ukuran atau panjang bagian suatu bangunan, kita dapat menggunakan suatu teorema yang banyak dikenal yaitu teorema Pythagoras. Teorema Pythagoras merupakan teori yang menunjukkan hubungan panjang sisi pada segitiga siku – siku.

2.1.1 Uraian Materi

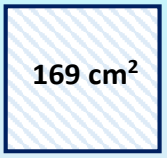
Persegi, Persegi panjang, dan Segitiga

Dalam mempelajari teorema Pythagoras, kita tidak terlepas dari materi persegi, persegi panjang, dan segitiga. Untuk itu, kita akan mengulang bagaiamana menghitung luas dan sisi bangun tersebut.

Persegi



Gambar 2(i)

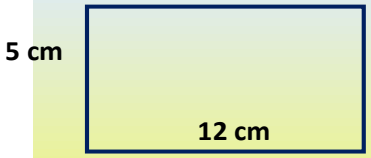


Gambar 2(ii)

a. Hitung luas persegi pada gambar di samping.
Jawab: $L = s^2 = s \times s$
$= 7 \times 7 = 49$
Luas persegi 49 cm^2.

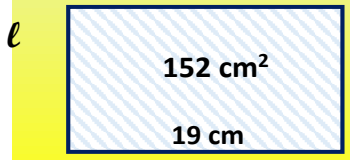
b. Hitung panjang sisi persegi bila luasnya 169 cm^2.
Jawab: $L = s^2$
$\Leftrightarrow 169 = s^2$
$\Leftrightarrow s = \sqrt{169}$
$\Leftrightarrow s = 13$
Panjang sisi persegi 13 cm

Persegi panjang



Gambar 2(iii)

a. Hitung luas persegi panjang pada gambar di samping.
Jawab: $L = p \times l$
$= 12 \times 5 = 60$
Luas persegi 60 cm^2.

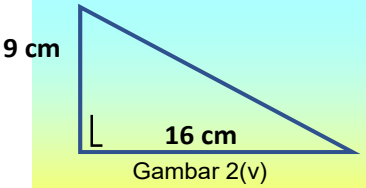


Gambar 2(iv)

b. Hitung lebar sisi persegi panjang bila panjang 31 cm dan luasnya 124 cm^2.
Jawab: $L = p \times l$
$\Leftrightarrow 152 = 19 \times \ell$
$\Leftrightarrow \ell = \frac{152}{19}$
$\Leftrightarrow \ell = 8$
Panjang sisi persegi 4 cm

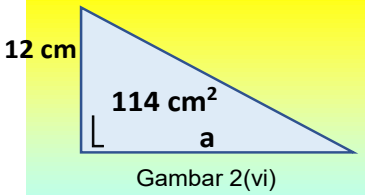
Segitiga siku – siku

Sisi pada sudut siku – siku disebut sisi tegak dan sisi di depan sudut siku – siku disebut sisi miring atau ***hipotenusa***



Gambar 2(v)

a. Hitung luas segitiga siku – siku pada gambar di samping.
Jawab: $L = \frac{1}{2} \times p \times l$
$= \frac{1}{2} \times a \times t$
$= \frac{1}{2} \times 16 \times 9$
$= 72$
Luas segitiga 72 cm^2.

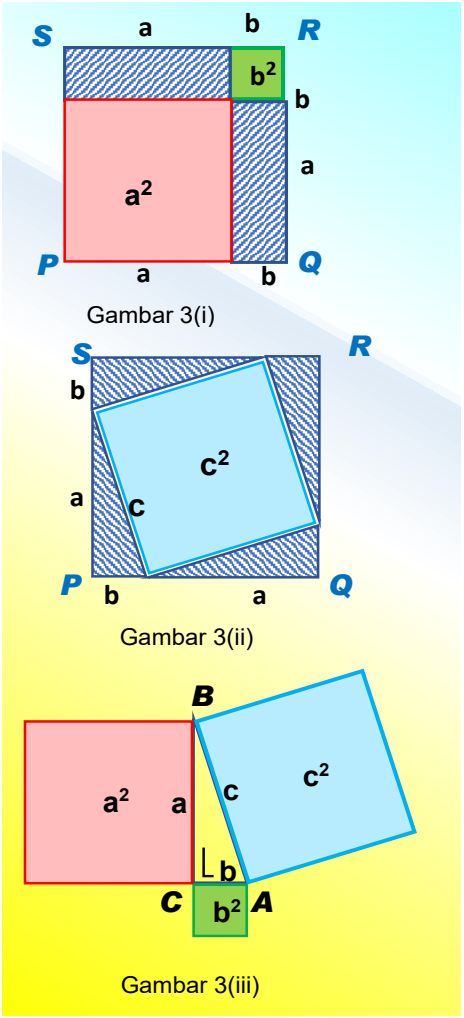


Gambar 2(vi)

b. Hitung alas segitiga siku – siku bila tinggi 12 cm dan luasnya 114 cm^2.
Jawab: $L = \frac{1}{2} \times a \times t$
$\Leftrightarrow 114 = \frac{1}{2} \times a \times 12$
$\Leftrightarrow 114 = 6\ a$
$\Leftrightarrow a = \frac{114}{6} = 19$
Panjang alas segitiga siku – siku 19 cm

a. Menemukan Teorema Pythagoras

Teorema Pythagoras merupakan hubungan panjang sisi – sisi segitiga siku – siku, Perhatikan Pada gambar 3(i) dan 3(ii) terdapat persegi dengan **panjang sisi masing – masing adalah (a + b)** satuan. Dengan demikian maka **kedua persegi tersebut luasnya sama.**



Gambar 3(i)

Gambar 3(ii)

Gambar 3(iii)

Perhatikan gambar 3(i) di samping

Luas PQRS = $(a + b)^2$

$= a^2 + b^2 + ab + ab$

$= a^2 + b^2 + 2ab$

Luas PQRS terdiri dari persegi (**merah**) dengan luas a^2, persegi (**hijau**) dengan luas b^2, dan dua persegi panjang dengan luas masing – masing ab sehingga luas PQRS = **$a^2 + b^2 + 2ab$**

Perhatikan gambar 3(ii) di samping

Luas PQRS = $(a + b)^2$

$= c^2 + \frac{1}{2}ab + \frac{1}{2}ab + \frac{1}{2}ab + \frac{1}{2}ab$

$= c^2 + 2ab$

Luas PQRS terdiri dari persegi (**biru**) dengan luas c^2 dan empat segitiga siku – siku kongruen dengan luas masing – masing $\frac{1}{2}$ ab,maka luas PQRS = **$c^2 + 4 . \frac{1}{2}ab = c^2 + 2ab$**

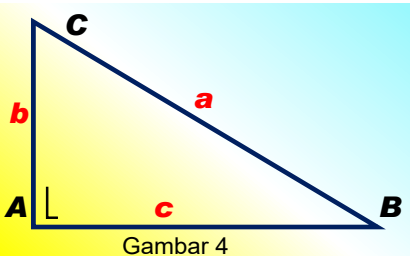
Berdasarkan gambar 3(i) dan 3(ii), maka:

$a^2 + b^2 + 2ab = c^2 + 2ab$

$\Leftrightarrow a^2 + b^2 + 2ab - 2ab = c^2 + 2ab - 2ab$

Atau dengan kata lain **teorema Pythagoras** dapat dinyatakan dengan:

Pada segitiga siku-siku, jumlah kuadrat sisi tegaknya sama dengan kuadrat sisi miring.



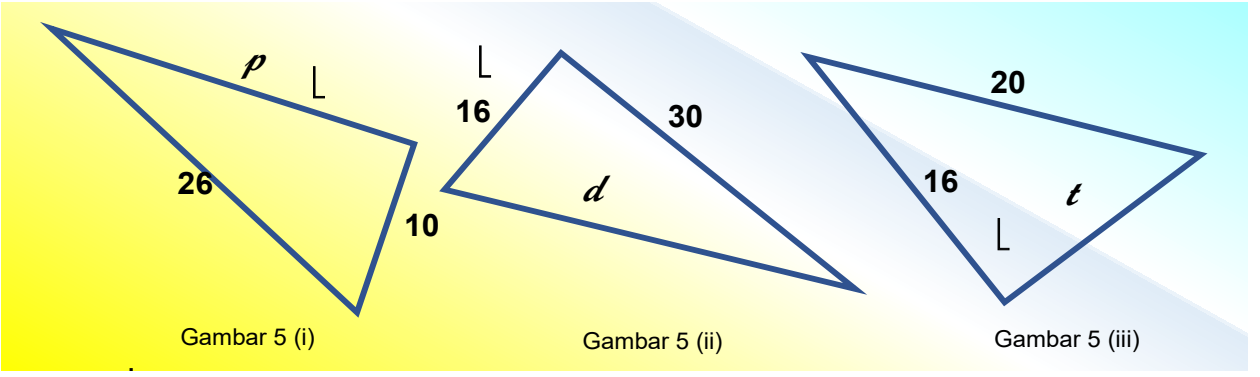
Gambar 4

Perhatikan gambar 4, **teorema Pythagoras** dapat pula dinyatakan sebagai:

Segitiga ABC siku – siku di ∠ A maka: **$b^2 + c^2 = a^2$**

Ingat: di depan sudut A disebut sisi a
di depan sudut B disebut sisi b
di depan sudut C disebut sisi c

Contoh:
Perhatikan gambar berikut, tentukan nilai ***p, d, dan t.***



Gambar 5 (i) Gambar 5 (ii) Gambar 5 (iii)

Pada gambar 5 tersebut, satuannya adalah centimeter.
Perhatikan pada gambar 5(i)
Berdasarkan teorema Pythagoras, maka: $10^2 + p^2 = 26^2$

$\Leftrightarrow 100 + p^2 = 676$
$\Leftrightarrow 100 + p^2 - 100 = 676 - 100$
$\Leftrightarrow p^2 = 576$
$\Leftrightarrow p = \sqrt{576}$
$\Leftrightarrow p = 24$

Perhatikan pada gambar 5(ii)
Berdasarkan teorema Pythagoras, maka: $16^2 + 30^2 = d^2$

$\Leftrightarrow 256 + 900 = d^2$
$\Leftrightarrow 1156 = d^2$
$\Leftrightarrow d^2 = 1156$
$\Leftrightarrow d = \sqrt{1256}$
$\Leftrightarrow d = 34$

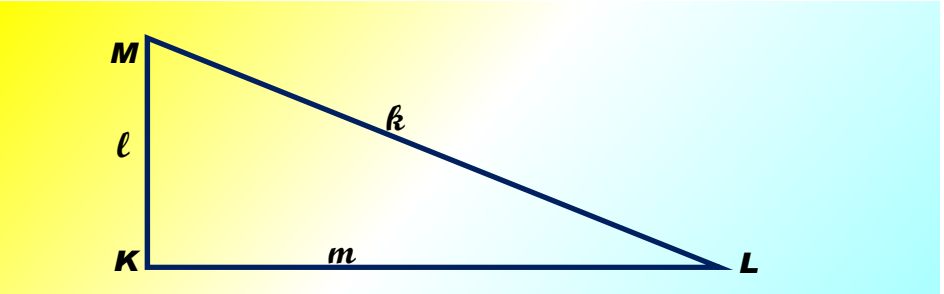
Perhatikan pada gambar 5(iii)
Berdasarkan teorema Pythagoras, maka: $16^2 + t^2 = 20^2$

$\Leftrightarrow 256 + t^2 = 400$
$\Leftrightarrow 256 + t^2 - 256 = 400 - 256$
$\Leftrightarrow t^2 = 144$
$\Leftrightarrow t = 144$
$\Leftrightarrow t = 12$

Kebalikan teorema Pythagoras

Pada segitiga, kita dapat menentukan jenis segitiga berdasarkan sudutnya bila diketahui panjang ketiga sisinya. Kita telah mempelajari teorema Pythagoras yang menyatakan bahwa pada segitiga siku – siku maka jumlah kuadrat panjang sisi tegak sama dengan kuadrat panjang sisi

miring. Sisi miring atau *hipotenusa* terletak di depan sudut siku – siku merupakan sisi terpanjang pada segitiga siku – siku.
Perhatikan gambar △ KLM berikut.



Gambar 6 ; Segitiga KLM

Berdasarkan gambar tersebut, sisi terpanjang △ KLM adalah LM atau "k" karena berada di depan sudut terbesar, sedangkan sisi lainnya adalah KM atau "ℓ" dan KL atau "m" Kebalikan teorema Pythagoras dapat dinyatakan dengan;

Bila jumlah kuadrat dua buah sisi pada segitiga sama dengan kuadrat sisi lainnya, maka segitiga tersebut adalah segitiga siku – siku.

Atau hal tersebut secara umum dapat ditulis;

Bila $m^2 + l^2 = k^2$, maka △ KLM adalah segitiga siku – siku.

Contoh;
Apakah segitiga berikut ini siku - siku, bila panjang sisinya;

a. 5 cm, 12 cm, dan 13 cm.
b. 4 cm, 11 cm, dan 12 cm

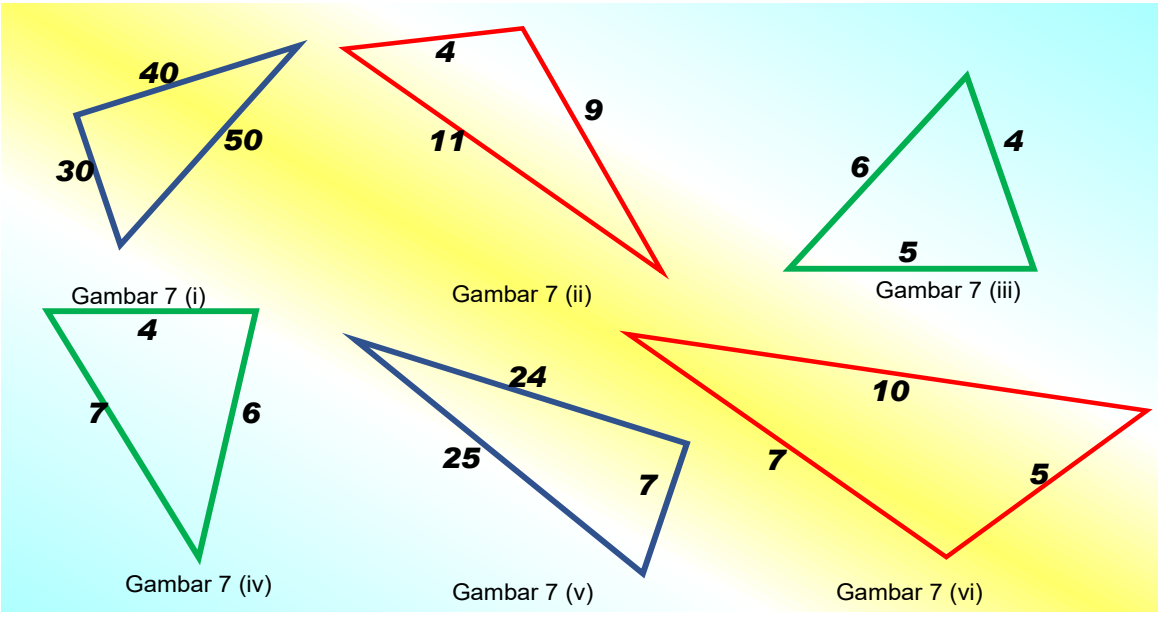
Jawab:

a. $5^2 + 12^2 = 13^2$
   $\Leftrightarrow 25 + 144 = 169 \Leftrightarrow 169 = 169$
   Jadi segitiga tersebut adalah segitiga siku – siku.

b. $4^2 + 11^2 \neq 12^2$
   $\Leftrightarrow 16 + 121 \neq 144 \Leftrightarrow 137 \neq 144$
   Jadi segitiga tersebut **bukan** segitiga siku – siku.

Masalah 3.1.a

1) Pak Ali akan mengecat tembok rumahnya, ia menyandarkan tangga di tembok tersebut. Panjang tangganya 2,5 m, jarak kaki tangga dan tembok 1,5 m. Berapa tinggi tembok yang disandari tangga?
2) Rumah Pak Ali 60 meter di selatan rumah Pak Budi. Rumah Pak Budi 80 meter di timur rumah Pak Chandra. Bila dibuat garis lurus, berapa jarak rumah Pak Ali dari Pak Chandra?.
3) Perhatikan gambar di bawah ini,



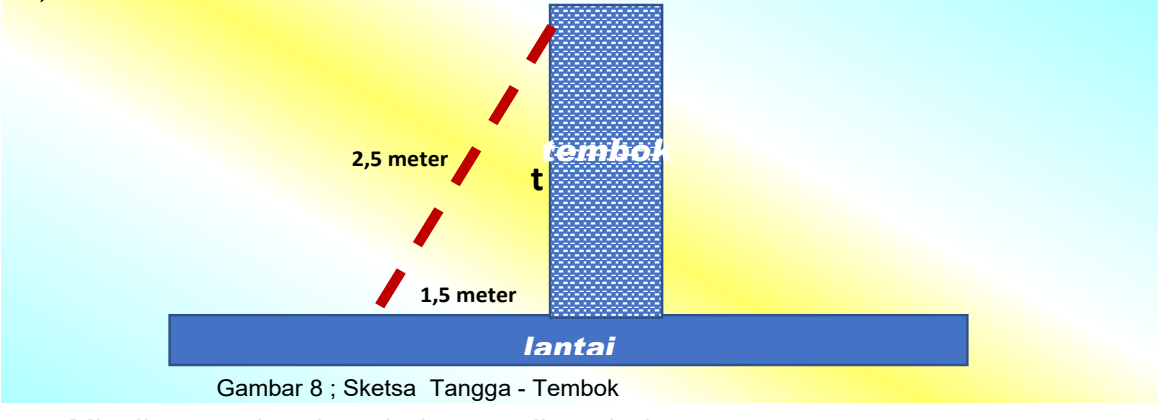
a) Isilah titik – titik pada tabel dan buatlah kesimpulan berdasarkan isian pada tabel.

Gambar 6	Sisi terpanjang	Sisi yang lain		a^2	b^2	$a^2 + b^2$	c^2	Jenis segitiga
	C	A	B					
(i)	50	30	40	900	1600	2.500	2500	siku –siku
(ii)	11	4	9	16	81	97	121	tumpul
(iii)	6	…	…	…	…			
(iv)	7	…	…	…	…			
(v)	…	…	…	…	…			
(vi)	…	…	…	…	…			

b) Buatlah kesimpulan berdasarkan tabel di atas. Berkaitan dengan jenis segitiga, bandingkan nilai pada kolom $a^2 + b^2$ dan kolom c^2 , bagaimana hubungannya? Apakah "=" atau "<" atau ">"?.

Alternatif Jawaban

1) Perhatikan sketsa berikut.



Gambar 8 ; Sketsa Tangga - Tembok

Misalkan t = tinggi tembok yang disandari tangga.
Menurut teorema Pythagoras: $1{,}5^2 + t^2 = 2{,}5^2$

$\Leftrightarrow 2{,}25 + t^2 = 6{,}25$

$\Leftrightarrow 2{,}25 + t^2 - 2{,}25 = 6{,}25 - 2{,}25$

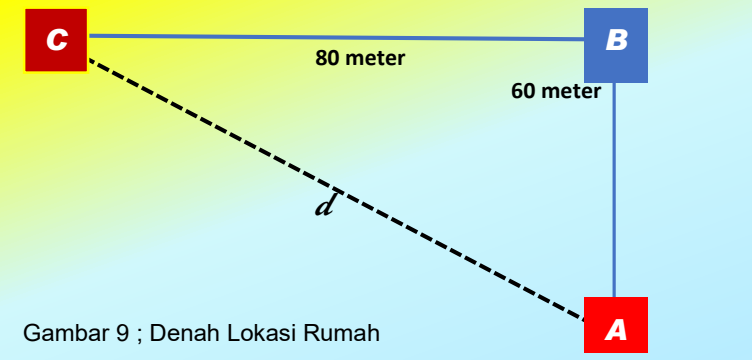
$\Leftrightarrow t^2 = 4$

$\Leftrightarrow t = \pm 2$ (artinya t = +2 atau t = – 2)

(karena t adalah **satuan jarak**, maka **nilai t = 2** dan t = **– 2 bukan penyelesaian**)

Jadi tinggi tembok yang disandari tangga 2 meter.

2) Perhatikan gambar berikut



Gambar 9 ; Denah Lokasi Rumah

Misalkan d = jarak rumah Ali ke rumah Chandra,.

Menurut teorema Pythagoras: $\mathbf{80^2 + 60^2 = d^2}$

$\Leftrightarrow 6400 + 3600 = d^2$

$\Leftrightarrow d^2 = 6400 + 3600$

$\Leftrightarrow d^2 = 10000 \Leftrightarrow d = \sqrt{10000}$

$\Leftrightarrow d = \pm 100$

Jadi jarak rumah Ali ke rumah Chandra bila adalah 100 meter.

3) Perhatikan gambar pada soal.

a) Isian titik – titik pada tabel adalah sebagai berikut.

Gambar **6**	Sisi terpanjang	Sisi yang lain		a^2	b^2	$a^2 + b^2$	c^2	Jenis segitiga
	c	**A**	**b**					
(i)	50	30	40	900	1600	**2.500**	**2500**	siku -siku
(ii)	11	4	9	16	81	**97**	**121**	tumpul
(iii)	6	4	5	16	25	**41**	**36**	lancip
(iv)	7	4	6	16	36	**52**	**49**	lancip
(v)	25	7	24	49	576	**625**	**625**	siku -siku
(vi)	10	5	7	25	49	**74**	**100**	tumpul

b) Kesimpulan berdasarkan tabel di atas, bila:

- $\mathbf{a^2 + b^2 = c^2}$, maka segitiganya adalah **segitiga siku - siku**
- $\mathbf{a^2 + b^2 < c^2}$, maka segitiganya adalah **segitiga tumpul**
- $\mathbf{a^2 + b^2 > c^2}$, maka segitiganya adalah **segitiga lancip**

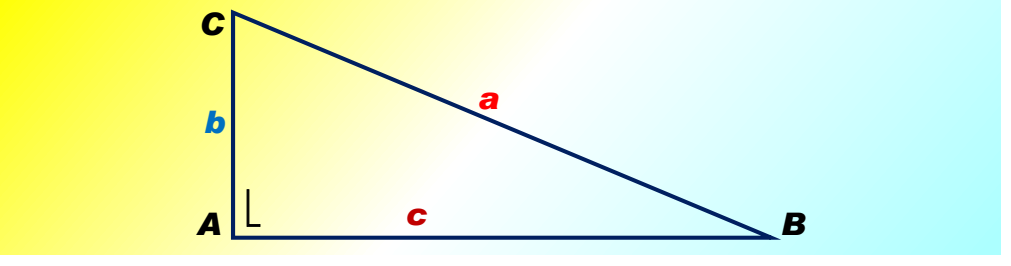
AYO DISKUSIKAN

Buatlah tiga buah segitiga sembarang dari kertas (segitiga siku – siku, segitiga tumpul, dan segitiga lancip). Ukurlah panjang masing – masing sisinya seteliti mungkin, kemudian nyatakan hubungan ketiga panjang sisi tersebut dengan menggunakan cara mengkuadratkan sisi terpanjang dibandingkan dengan jumlah kuadrat panjang sisi yang lain. Presentasikan dan bandingkan hasil Anda dengan hasil pekerjaan teman Anda.

b. Tripel Pythagoras

Pengertian tripel Pythagoras

Perhatikan gambar segitiga siku – siku berikut.



Gambar 10 ; Segitiga ABC Siku - siku

Bila pada △ ABC siku – siku diketahui a, b, dan c adalah bilangan asli dan merupakan panjang sisi segitiga, maka a, b, dan c disebut tripel Pythagoras.

Contoh;

Manakah tigaan bilangan berikut ini yang merupakan tripel Pythagoras;

(i) 9, 12, 15

(ii) 4, 5, 7

(iii) $4\frac{1}{2}$, 6 , $7\frac{1}{2}$

Jawab

(i) 9, 12, 15 merupakan bilangan asli, sisi terpanjangnya 15 dan
$9^2 + 12^2 = 15^2$
$\Leftrightarrow 81 + 144 = 225 \Leftrightarrow$ **225 = 225**
Jadi 9, 12, 15 merupakan tripel Pythagoras

(ii) 4, 5, 7 merupakan bilangan asli, sisi terpanjangnya 7 dan
$4^2 + 5^2 < 7^2$
$\Leftrightarrow 16 + 25 < 49 \Leftrightarrow$ **41 < 49**
Jadi 9, 12, 15 **bukan** tripel Pythagoras karena $4^2 + 5^2 < 7^2$. Hal ini menunjukkan **9, 12, 15** bukan besaran sisi segitiga siku – siku. Jika bukan segitiga siku – siku, segitiga apakah itu?

(iii) $4\frac{1}{2}$, 6 , $7\frac{1}{2}$ sisi terpanjang $7\frac{1}{2}$ **bukan** merupakan tripel Pythagoras karena $4\frac{1}{2}$ dan $7\frac{1}{2}$ **bukan bilangan asli.**

Cara menentukan tripel Pythagoras

Bila **x dan y adalah bilangan asli dan x > y**, kita dapat menentukan **a, b, dan c yang merupakan tripel Pythagoras**, yaitu dengan nilai **$a = x^2 + y^2$**, **$b = 2xy$**, dan **$c = x^2 - y^2$** .

Bukti bahwa a , b , dan c adalah tripel Pythagoras.

a = a

$\Leftrightarrow$ $x^2 + y^2 = x^2 + y^2$ (nilai a)

$\Leftrightarrow$ $(x^2 + y^2)^2 = (x^2 + y^2)^2$ (dikuadratkan)

$\Leftrightarrow$ $x^4 + 2x^2y^2 + y^4 = x^4 + 2x^2y^2 + y^4$ (hasil pengkuadratan)

$\Leftrightarrow$ $x^4 + 2x^2y^2 + y^4 = x^4 - 2x^2y^2 + 4x^2y^2 + y^4$ $(+ 2x^2y^2 = -2x^2y^2 + 4x^2y^2)$

$\Leftrightarrow$ $x^4 + 2x^2y^2 + y^4 = 4x^2y^2 + x^4 - 2x^2y^2 + y^4$

$\Leftrightarrow$ $(x^2 + y^2)^2 = (2xy)^2 + (x^2 - y^2)^2$ (dinyatakan dalam bentuk pengkuadratan)

$\Leftrightarrow$ $a^2 = b^2 + c^2$ ***(terbukti)***

Sebagai contoh cara menentukan tripel Pythagoras adalah seperti pada tabel berikut, isilah **x dan y merupakan bilangan asli dan x > y** dan lengkapi agar dapat ditentukan tripel Pythagorasnya.

x	Y	$x^2 + y^2$ (a)	2xy (b)	$x^2 - y^2$ (c)	Tripel Pythagoras (a , b , c)
2	1	5	4	3	5 , 4 , 3
3	1	10	6	8	10 , 6 , 8
4	3	25	24	7	25 , 24 , 7
3	2	13	…	…	…
5	4	…	…	…	…
		…	…	…	…
		…	…	…	…

Contoh lain;

Jika x = 11 dan y = 7

Maka **$a = x^2 + y^2$** **$b = 2xy$** **$c = x^2 - y^2$**

$a = 11^2 + 7^2$ **$b = 2.11.7$** **$c = 11^2 - 7^2$**

$a = 121 + 49$ **$b = 154$** **$c = 121 - 49$**

$a = 170$ **$b = 154$** **$c = 72$**

Jadi tripel Pythagoras yang dimaksud adalah 170, 154, 72

Untuk meyakinkan apakah 170, 154, 72 adalah tripel Pythagoras, kita teliti;

Apakah benar **$a^2 = b^2 + c^2$**

$\Leftrightarrow 170^2 = 154^2 + 72^2 \Leftrightarrow 28.900 = 23.716 + 5.184$

$\Leftrightarrow 28.900 = 28.900$ (terbukti 170, 154, 72 tripel Pythagoras)

Masalah 3.1.b

Pak Hasan memiliki tiga batang kayu yang panjangnya 1,25 meter, 1 meter, dan 0,75 meter.

1) Dapatkah ketiga batang kayu tersebut dirangkai sehingga terbentuk model segitiga siku – siku?
2) Apakah ketiga besaran sisi tersebut merupakan tripel Pythagoras? Mengapa?
3) Ubahlah besaran sisi tersebut sehingga menjadi tripel Pythagoras!

Alternatif Jawaban

1) Bila akan dirangkai menjadi model segitiga, maka sisi terpanjangnya adalah 1,25 meter, karena:
   $0{,}75^2 + 1^2 = 1{,}25^2 \Leftrightarrow 0{,}5625 + 1 = 1{,}5625 \Leftrightarrow 1{,}5625 = 1{,}5625$
   maka rangkaian batang kayu tersebut membentuk segitiga siku – siku.
2) Ketiga sisinya **0,75 , 1 , dan 1,25 bukan tripel Pythagoras** karena ada besaran sisinya **bukan merupakan bilangan asli**.
3) Agar menjadi tripel Pythagoras, maka **besaran sisinya dapat diubah menjadi; 75 cm, 100 cm, dan 125 cm**. Karena 75, 100, dan 125 adalah bilangan asli maka tigaan bilangan tersebut tripel Pythagoras.

AYO DISKUSIKAN

1) Mungkinkah tripel Pythagoras ketiganya adalah bilangan genap, berilah contoh.
2) Mungkinkah tripel Pythagoras ketiganya adalah bilangan ganjil? Berilah penjelasannya.

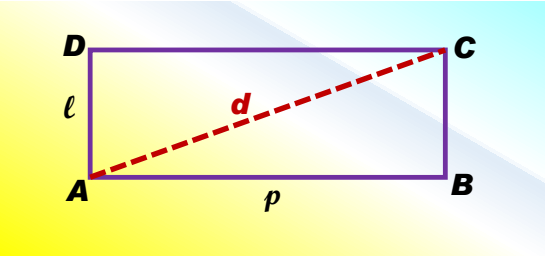
c. Penggunaan Teorema Pythagoras

Teorema Pythagoras dan Diagonal Bangun Datar

Persegi panjang

ABCD persegi panjang
panjang = p dan lebar = l
diagonal = d, maka;
$d^2 = p^2 + l^2$

d = $\sqrt{p^2 + l^2}$



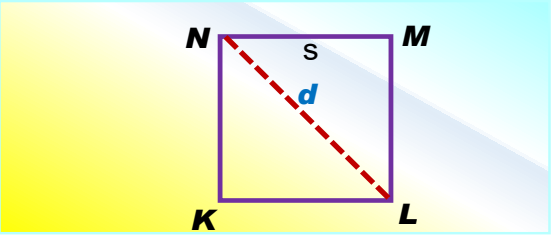
Persegi

KLMN persegi

sisi = s, diagonal = d, maka;

$d^2 = s^2 + s^2 = 2s^2$

$d = \sqrt{2s^2}$



Belah ketupat

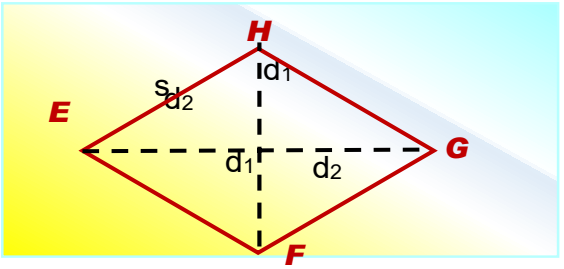
EFGH belah ketupat

sisi = s

diagonal 1 = $2d_1$,

diagonal 2 = $2d_2$,

$s^2 = d_1^2 + d_2^2$



Layang - layang

KLMN layang – layang

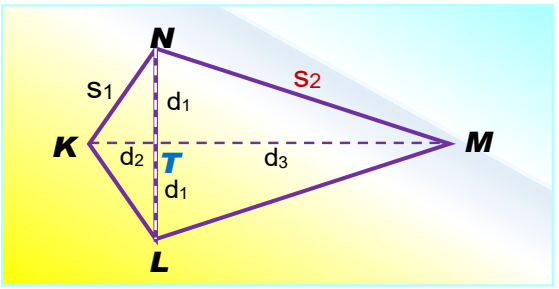
sisi KL = KN = s_1 & LM = MN = s_2

diagonal LN = $2d_1$, LT = TN = d_1

diagonal KM = $d_2 + d_3$,

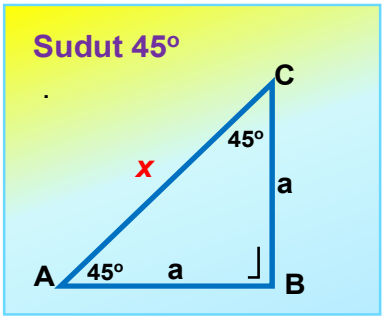
maka;

$s_1^2 = d_2^2 + d_1^2$ & $s_2^2 = d_3^2 + d_1^2$



Sudut – sudut istimewa pada segitiga siku – siku

Pada segitiga siku – siku ada beberapa segitiga siku – siku yang memiliki sudut istimewa, yaitu segitiga siku – siku yang memiliki sudut lainnya 45° dan segitiga siku – siku yang memiliki sudut lainnya 60° dan 30°.

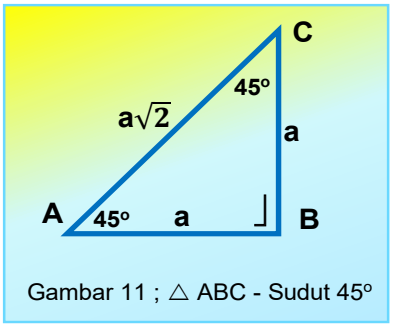


Pada △ABC siku – siku sama kaki, maka besar∠ A = ∠C = 45° , AB = BC = a, dan AC = x.

Sehingga; $a^2 + a^2 = x^2$ (teorema Pythagoras)

$\Leftrightarrow 2a^2 = x^2 \Leftrightarrow x^2 = 2a^2$

$\Leftrightarrow x = \sqrt{2a^2} \Leftrightarrow x = a\sqrt{2}$



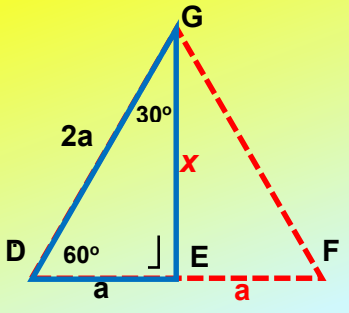
Gambar 11 ; △ ABC - Sudut 45°

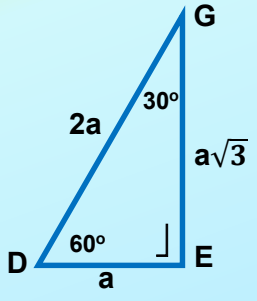
Dengan demikian pada △ABC siku – siku sama kaki dimana salah satu sudutnya 45°, sehingga bila panjang sisi – sisi tegak a maka panjang sisi miringnya $a\sqrt{2}$ (Perhatikan gambar di samping).

Perbandingan ketiga sisinya adalah ;

AB : BC : AC = a : a : $a\sqrt{2}$ == 1 : 1 : $\sqrt{2}$

Sudut 60° dan 30°





Gambar 12 ; △ ABC - Sudut 60°

Pada △DFG samasisi, panjang sisinya **2a** dan GE garis tinggi △DFG. Perhatikan △DEG siku – siku, sehingga besar∠D = 60° , misal DE = a, DG = 2a dan EG = x.

Maka; $a^2 + x^2 = (2a)^2$

$\Leftrightarrow a^2 + x^2 = 4a^2 \Leftrightarrow a^2 + x^2 - a^2 = 4a^2 - a^2$

$\Leftrightarrow x^2 = 3a^2 \Leftrightarrow x = \sqrt{3\,a^2} \Leftrightarrow x = a\sqrt{3}$

Dengan demikian pada △DEG siku – siku, dengan besar∠D = 60°, dan bila panjang sisi tegak di depan sudut 30° adalah a maka panjang sisi miringnya 2a, sehingga sisi tegak lainnya $a\sqrt{3}$ (Perhatikan gambar di samping)

Perbandingan ketiga sisinya adalah;

DE : DG : EG = a : 2a : a $\sqrt{3}$ = 1 : 2 : $\sqrt{3}$

Contoh 2

Pada △DEG siku – siku di titik E dan ∠D = 60°.

Bila EG = 30 cm maka panjang DE : EG = 1 : $\sqrt{3}$.

$\Leftrightarrow a : 30 = 1 : \sqrt{3}$

$\Leftrightarrow a \times \sqrt{3} = 1 \times 30$

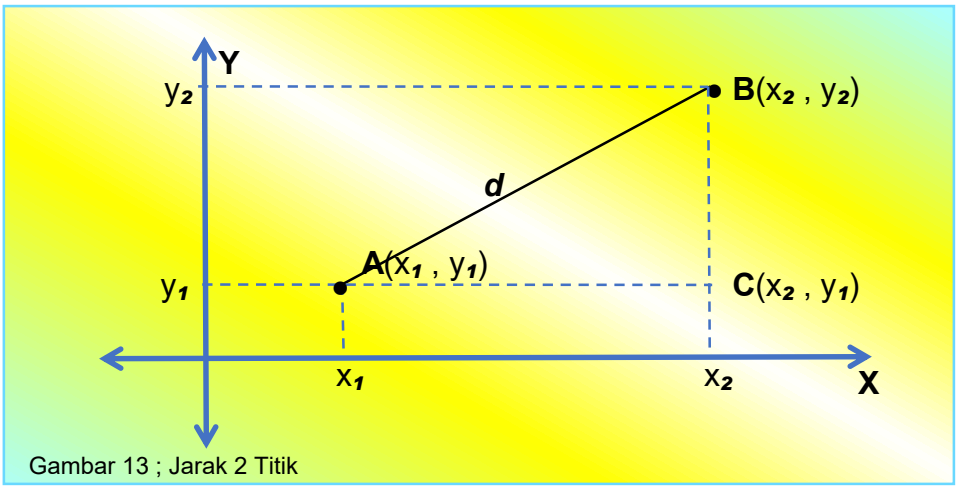
$\Leftrightarrow a = \frac{30}{\sqrt{3}} \Leftrightarrow a = \frac{30}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \frac{30\sqrt{3}}{3}$

$\Leftrightarrow a = 10\sqrt{3}$

Jadi DE = $10\sqrt{3}$ cm dan DG = $20\sqrt{3}$ cm

Jarak dua titik pada bidang koordinat kartesius

Perhatikan gambar titik A(x_1 , y_1) dan B(x_2 , y_2) berikut.



Gambar 13 ; Jarak 2 Titik

Pada △ ABC siku – siku di atas, panjang AB = d, panjang AC = $x_2 - x_1$, dan panjang BC = $y_2 - y_1$

Menurut teorema Pythagoras, $AC^2 + BC^2 = AB^2$

$\Leftrightarrow AB^2 = AC^2 + BC^2$

$\Leftrightarrow d^2 = (x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2$

$$\Leftrightarrow d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

Contoh;

Diketahui A(3 , – 4) dan B(– 5 , – 19), berapa panjang ruas garis AB.

Jawab; $AB = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$

$\Leftrightarrow AB = \sqrt{(-5-3)^2 + (-19-(-4))^2}$

$\Leftrightarrow AB = \sqrt{(-8)^2 + (-19+4)^2}$ $\Leftrightarrow AB = \sqrt{(-8)^2 + (-15)^2}$

$\Leftrightarrow AB = \sqrt{64 + 225}$ $\Leftrightarrow AB = \sqrt{289}$

$\Leftrightarrow AB = 17$

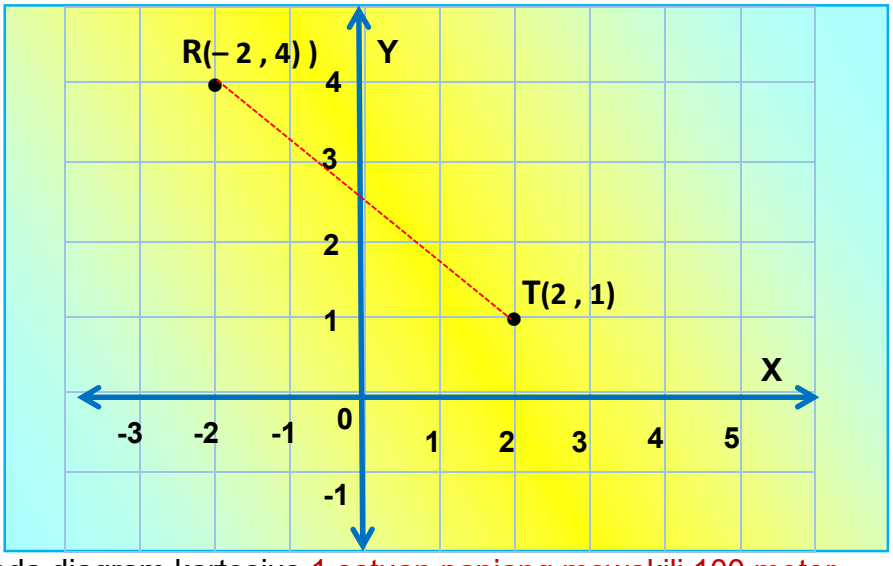
Jadi panjang ruas garis AB = 17

Masalah 3.1.c

1) Posisi **Toko Cinderamata** di Kampung Pelangi dilihat dari gapura pintu masuk terletak 200 meter sebelah timur kemudian ke utara 100 meter. Sedangkan **Rumah Makan Sederhana** bila berjalan dari gapura ke arah barat sejauh 200 meter kemudian ke utara 400 meter. Bila dibuat garis lurus, berapa jarak Toko Cinderamata ke Rumah Makan Sederhana.

Alternatif Jawaban

1) Untuk menyelesaikan masalah ini, kita gambar situasi tersebut dalam diagram kartesius dengan pusat koordinat di gapura.



Pada diagram kartesius 1 satuan panjang mewakili 100 meter.

T adalah Toko Cinderamata dan R adalah Rumah Makan Sederhana.

Jadi **RT** $=\sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$

$\Leftrightarrow$ **RT** $=\sqrt{(-2-2)^2 + (4-1)^2}$

$\Leftrightarrow$ **RT** $=\sqrt{(-4)^2 + 3^2}$ $\Leftrightarrow$ **RT** $=\sqrt{16+9}$ $\Leftrightarrow$ **RT** $=\sqrt{25}$

$\Leftrightarrow$ **RT = 5**

Jadi jarak Toko Cinderamata dan Rumah Makan Sederhana 500 meter

AYO DISKUSIKAN

Perhatikan barang atau benda di lingkungan Anda, temukan bagian benda atau barang yang memiliki daerah segitiga siku – siku dan sudut istimewa yaitu sudut 45^o atau 60^o. Ukurlah dengan teliti menggunakan busur, hal ini dilakukan untuk meyakinkan kebenaran apa yang Anda amati. Kemudian ukurlah panjang ketiga sisinya, juga seteliti mungkin. Apakah hubungan panjang sisi segitiga hasil pengukuran tersebut sesuai dengan teori yang telah Anda pelajari? Sampaikan hal tersebut kepada teman – teman Anda.

d. Masalah sehari – hari terkait Teorema Pythagoras

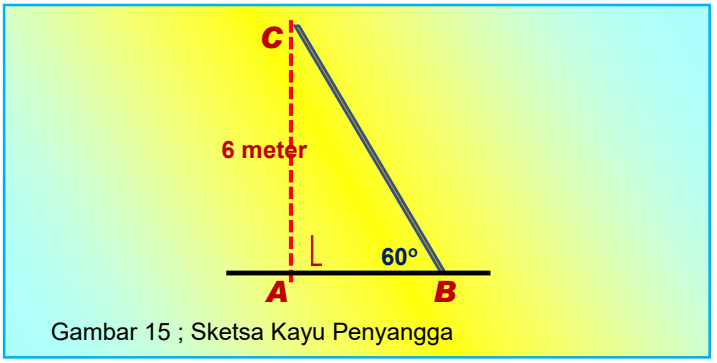
Masalah sehari – hari yang terkait dengan teorema Pythagoras adalah masalah yang berhubungan dengan jarak atau panjang bagian bangun datar maupun bangun ruang.

Perhatikan Papan Selamat Datang di Kampung Pelangi berikut.

.

Gambar 14 ; Papan di Kampung Pelangi

Dua batang kayu penyangga "*Papan Selamat Datang*" di Kampung Pelangi membentuk sudut 60° dengan arah horizontal. Tinggi papan tersebut 6 m. Berapa panjang sebatang kayu penyangga tersebut?
Perhatikan gambar berikut.



Gambar 15 ; Sketsa Kayu Penyangga

Pada $\triangle ABC$, $\angle A = 60^o$, jika AB = a, maka BC = 2a dan AC = a $\sqrt{3}$

Diketahui AC = 6 meter, jadi a $\sqrt{3}$ = 6

$$\Leftrightarrow a = \frac{6}{\sqrt{3}} \Leftrightarrow a = \frac{6}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \frac{6\sqrt{3}}{3} = 2\sqrt{3}$$

BC = 2a = 2 x $2\sqrt{3} = 4\sqrt{3}$

Sehingga panjang kayu penyangga $4\sqrt{3}$ meter

Masalah 3.1.d

1) Setiap malam minggu akhir bulan di Kampung Pelangi mengadakan kemah pramuka. Ali mendirikan tenda, salah satu tiang tenda diikat tali sepanjang 3 meter. Ujung tali diikatkan di tiang sedangkan ujung yang lain diikat dan ditancapkan di tanah. Jarak ikatan bawah sampai ke tiang 1,8 meter. Berapa tinggi kemah tersebut?

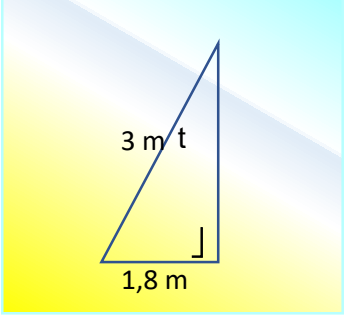
Gambar 16 ; Tenda Pramuka

2) Anik berdiri di depan salah menara tandon air di Kampung Pelangi. Jarak Anik sampai ke menara tendon air tersebut 5 meter. Arah pandang Anik ke puncak menara tersebut membentuk sudut 60°. Berapa tinggi menara tendon air tersebut?

3) Saat berjalan – jalan di lapangan Kampung Pelangi, Dinda melihat dua orang temannya Nia dan Fika. Nia berada 12 meter di sebelah utaranya, sedangkan Fika berada 9 meter di sebelah baratnya. Berapa jarak Nia dan Fika?

Alternatif Jawaban

1) Perhatikan gambar berikut.



Menurut teorema Pythagoras,

$1{,}8^2 + t^2 = 3^2 \Leftrightarrow 3{,}24 + t^2 = 9$

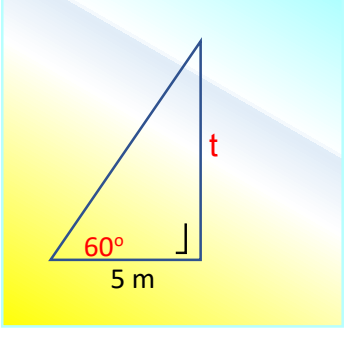
$\Leftrightarrow 3{,}24 + t^2 - 3{,}24 = 9 - 3{,}24$

$\Leftrightarrow t^2 = 5{,}76 \Leftrightarrow t = \sqrt{5{,}76}$

$\Leftrightarrow t = 2{,}4$

Jadi tinggi tenda kemah 2,4 meter

2) Perhatikan gambar berikut.



Berdasarkan perbandingan sisi pada segitiga siku – siku dengan sudut 60°

$5 : t = 1 : \sqrt{3} \Leftrightarrow 1 \times t = 5 \times \sqrt{3}$

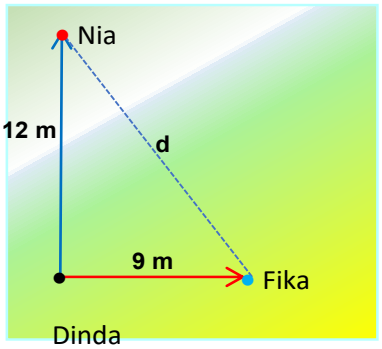
$\Leftrightarrow t = 5\sqrt{3} \Leftrightarrow t = 5 \times 1{,}73$

$\Leftrightarrow t = 8{,}65$

Jadi tinggi tandon air tersebut $5\sqrt{3}$ m atau 8,65 m

(penarikan akar dapat menggunakan kalkulator)

3) Perhatikan gambar berikut.



Berdasarkan teorema Pythagoras, maka;
$9^2 + 12^2 = d^2$
$\Leftrightarrow 81 + 144 = = d^2$
$\Leftrightarrow 225 = = d^2 \Leftrightarrow d^2 = 225$
$\Leftrightarrow d = \sqrt{225} = 15$
Jadi jarak Fika dan Nia 15 meter.

AYO DISKUSIKAN

Apa yang akan Anda lakukan untuk mengetahui bahwa salah satu pintu rumah itu benar – benar posisinya tegak lurus terhadap lantai? Tulis langkah – langkah yang akan Anda lakukan kemudian diskusikan dengan hasil pemikiran teman – teman Anda.

2.1.2 Penugasan

Pada kegiatan Modul 3. "**Kampung Pelangi**", meliputi dua kajian materi yaitu; Teorema Pythagoras dan Bangun Ruang.

a. Tujuan

Pada pembelajaran ini memiliki tujuan penugasan agar peserta didik memahami pengertian teorema Pythagoras dan tripel Pythagoras, dapat menuliskan dan menggunakan teorema Pythagoras, dan dapat menyelesaikan masalah yang terkait teorema dan triple Pythagoras.

b. Media, Alat, Bahan, dan Sumber Belajar Lainnya

Alat dan Bahan yang digunakan: buku tugas berpetak dan alat tulis sebagai peserta didik.

c. Langkah-Langkah Kegiatan Tujuan pembelajaran peserta didik dapat:

Memahami Pengertian teorema dan tripel Pythagoras serta penulisan teorema Pythagoras, terampil megunakan teorema Pythagoras dan menyelesaikan masalah yang terkait teorema dan tripel Pythagoras.

Kegiatan Pembelajaran 3.1.

Kegiatan 3.1.a

1) Gambarlah empat segitiga siku – siku sembarang, artinya ukuran segitiga yang satu tidak sama dengan ukuran segitiga yang lain. Ukurlah masing – masing sisinya. Hasil pengukuran tersebut tulislah di tabel berikut.

Segitiga	a	B	C	a^2	b^2	c^2
Ke-1						
Ke-2						
Ke-3						
Ke-4						

Keterangan, tulislah pada;

(i) Kolom a adalah sisi segitiga terpanjang

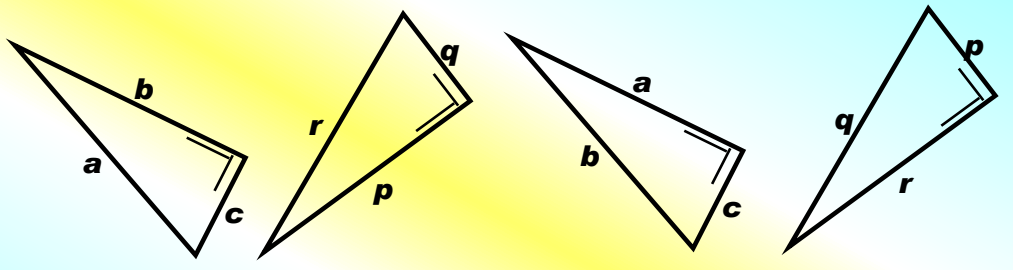
(ii) Kolom c adalah sisi segitiga terpendek

(iii) Kolom b adalah sisi segitiga yang lain

(iv) Kuadratkan masing – masing besaran sisi segitiga tersebut pada kolom yang disediakan.

Perhatikan, apa hubungan antara a^2, b^2, dan c^2?

2) Perhatikan gambar segitiga – segitiga berikut ini



Gmb.17 (i) Gmb. 17 (ii) Gmb 17. (iii) Gmb. 17 (iv)

Pada gambar (i) menurut teorema Pythagoras hubungan ke-tiga sisinya adalah $b^2 + c^2 = a^2$. Tulis hubungan ke-tiga sisi pada gambar (ii), (iii), dan (iv).

Kegiatan 3.1.b

Segitiga dengan panjang sisi 3 cm, 4 cm, dan 5 cm adalah segitiga siku-siku, sebab $3^2 + 4^2 = 5^2$ atau 9 + 16 = 25. Menurut kebalikan teorema Pythagoras segitiga tersebut adalah segitiga siku – siku.

a. Apakah benar segitiga dengan panjang sisi 6cm, 8cm, dan 10cm adalah segitiga siku-siku, berikan alasannya.
b. Apakah benar segitiga dengan panjang sisi 9cm, 12cm, dan 15cm adalah segitiga siku-siku, berikan alasannya.
c. Perhatikan contoh pada soal, soal a, dan soal b. Dengan tanpa menghitung Apakah benar segitiga dengan panjang sisi 300 cm, 400cm, dan 500cm adalah segitiga siku-siku?.
d. Bilangan 3, 4, dan 5 demikian juga 6, 8, dan 10 adalah tripel Pythagoras, berilah 3 contoh tripel Pythagoras yang lain.
e. Berilah 3 buah bilangan yang **bukan** merupakan tripel Pythagoras, meskipun 3 bilangan tersebut bila menjadi besaran satuan panjang merupakan sisi – sisi segitiga, berikan alasan jawaban Anda?

Kegiatan 3.1.c

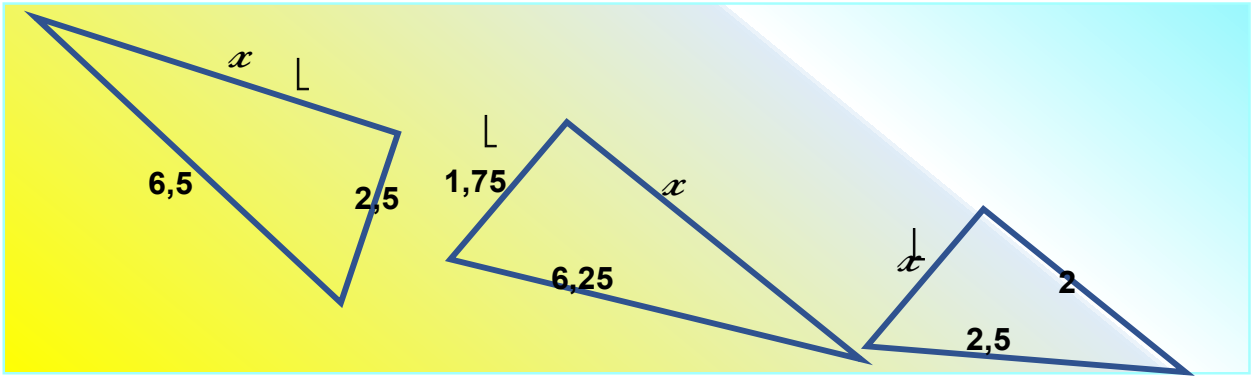
Ukurlah panjang dan lebar halaman rumah atau teras rumah Anda yang permukaannya berupa persegi panjang, kemudian ukurlah panjang diagonal halaman rumah atau teras rumah tersebut. Berdasarkan hasil pengukuran panjang dan lebar halaman rumah hitunglah panjang diagonal dengan menggunakan teorema Pythagoras. Bandingkan hasil perhitungan dan pengukuran, bagaimana hasilnya? Adakah perbedaannya? Bila ada, berikan alasannya.

Kegiatan 3.1.d

1) Dalam rangka memeriahkan hari kemerdekaan, seorang warga 'Kampung Pelangi" memasang bendera yang berukuran 4 m X 7 m di halaman rumahnya. Agar tiang bendera lebih kuat, maka pada tiang persis 1 meter di bawah bendera diikat dan talinya ditambatkan ke tanah. Panjang tali yang diikatkan pada tiang 13 meter sedangkan jarak tiang ke tambatan tali di tanah 5 meter. Berapa tinggi tiang bendera tersebut?
2) Dalam rangka pembuatan panggung di Kampung pelangi, Pak Karyo merencakan kerangka panggung tersebut

2.1.3 Soal Latihan - Tugas

1) Hitunglah nilai x pada gambar berikut.



(a) (b) (c)

2) Tigaan bilangan berikut, manakah yang merupakan tripel Pythagoras? Jelaskan jawaban Anda.
   (a) 2 , 3 , $\sqrt{13}$
   (b) 14, 50 , 48
   (c) 18, 15, 13

3) Sebatang kayu sepanjang 4 meter disandarkan di pagar. Sudut antara kayu dan tanah 30^o. Berapa tinggi pagar tersebut?

4) Dua batang bambu umbul – umbul ditanam di pinggir jalan Kampung Pelangi. Tinggi bambu tersebut 3 meter dan 4 meter. Jarak kedua bambu 5 meter. Kedua ujung bambu dihubungkan tali, berapa panjang tali yang menghubungkan kedua ujung bambu tersebut?

5) Sebuah tangga bambu bersandar di pohon, sudut antara tangga dan tanah 45^o. Tinggi ujung tangga di pohon sampai tanah 2 meter. Berapa panjang tangga tersebut?

6) Lantai ruang tamu rumah berbentuk persegi panjang berukuran 4 m x 5 m. Berapa panjang diagonal ruang tamu rumah tersebut?

7) Diagonal sebuah belah ketupat panjangnya 9 cm dan 12 cm. Berapa panjang sisi belah ketupat tersebut?

8) Yafi bermain layang – layang di lapangan. Panjang benang yang digunakan 50 meter. Saat layang – layang di udara, posisi Farhan tepat di bawah layang – layang. Jarak Yafi ke Farhan 15 meter. Berapa tinggi layang – layang saat di udara?

9) Andi berada di tengah lapangan.Ia berlari ke arah utara sejauh 100 meter kemudian ke arah barat 100 meter. Bila ia langsung berlari menuju titik asal ia berada, berapa jauh ia harus berlari?

10) Posisi rumah Budi di sebelah selatan rumah Ida dan di sebelah timur rumah Andi. Bila rumah Ida dilihat dari rumah Andi akan membentuk sudut 60^o terhadap rumah Budi. Berapa jarak. Jarak rumah Ida dan Budi 300 meter, berapa jarak rumah Andi ke rumah Budi?

11) Diagonal belah ketupat panjangnya 48 cm dan 50 cm. Hitunglah keliling belah ketupat tersebut.

12) Koordinat titik K(3 , – 7) dan L(– 18 , – 27), berapa panjang ruas garis KL?

13) Ujung tiang setinggi 3 meter di atas tanah diikat tali dan ditambatkan ke tanah. Sudut yang dibentuk tali dan tanah adalah 60^o. Berapa panjang tali yang terbentang dari ujung tiang sampai tambatan di tanah?

Gambar 19 ; Kampung Pelangi
Sumber: http://wisataistimewa.com/2017

Bangunan di kampung pelangi ternyata dihuni oleh keluarga biasa. Hal yang luar biasa adalah pada setiap rumah mereka dicat sedemikian rupa sehingga terkesan meriah warna warni. Mereka mengecat hampir seluruh permukaan yang nampak dari luar dan tidak ditentukan warnanya sehingga menjadi terkesan indah. Kampung dengan penuh warna, itulah yang sering dijadikan lokasi swafoto.

2.2.1 Uraian Materi

Bila kita cermati, setiap bangunan rumah merupakan rangkaian dari bangun matematika yang dikenal dengan nama kubus, balok, prisma, limas, dan bangun matematika yang lain. Pada kesempatan ini kita akan mengkaji sisi, rusuk, pojok, diagonal ruang, diagonal bidang,dan bidang diagonal bangun matematika bersisi datar, yaitu bangun yang semua sisinya bidang datar, yaitu: kubus, balok, prisma, dan limas, **Diagonal ruang** adalah **ruas garis dalam satu ruang** yang menghubungkan satu titik sudut ke titik sudut di depannya yang tidak sebidang. **Diagonal bidang** adalah **ruas garis** yang menghubungkan satu titik sudut ke titik sudut di depannya **dalam satu sisi**. Bidang diagonal adalah bidang dalam ruang yang dibentuk oleh **diagonal bidang** dan **rusuk**.

Penulisan Nama Bangun Ruang Sisi Datar

Dalam penulisan bangun ruang sisi datar seperti kubus, balok, prisma dimana terdapat sisi alas dan atas atau tutup, penamaan bangun tersebut dipisahkan dengan “titik” antara nama sisi alas dan sisi atas. Misalnya sebuah prisma segitiga, sisi alasnya segitiga ABC dan sisi atasnya DEF, maka nama prisma tersebut ditulis **ABC.DEF**. Sedangkan bila ditulis tanpa titik ABCDEF maka merupakan nama bangun datar yaitu segi enam. Sedangkan, bila bangun ruang berupa limas, puncaknya berupa titik, maka penamaan bangun tersebut diawali nama puncak kemudian titik dilanjutkan nama alas. Misal limas dengan puncak T dan alasnya persegi ABCD, nama limas tersebut ditulis **T.ABCD**.

a. Bangun Ruang Sisi Datar

Kubus

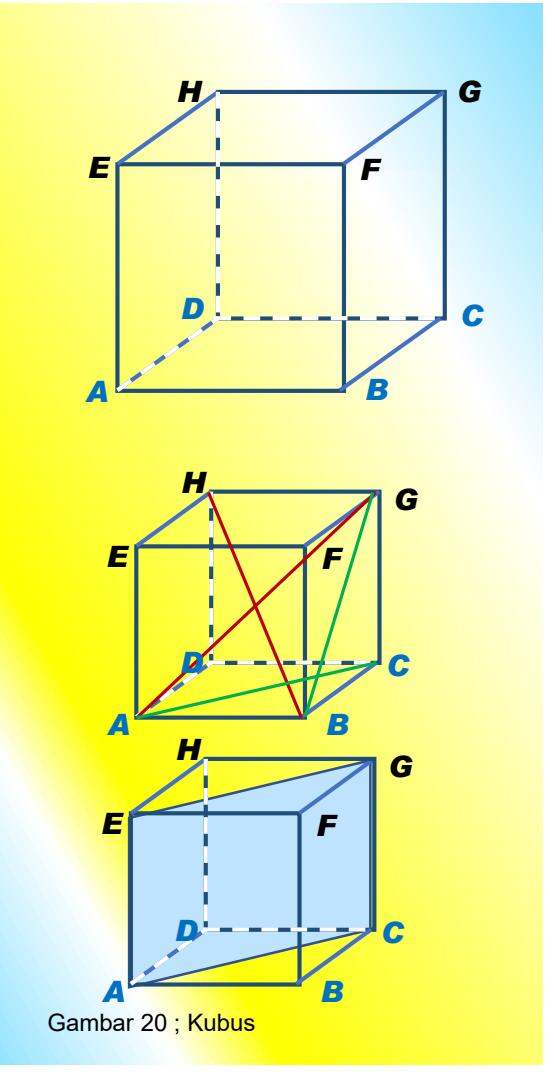
Kubus yaitu bangun ruang yang dibatasi 6 persegi kongruen. Kongruen artinya sama besar/ukuran dan bentuknya.

Perhatikan kubus **ABCD.EFGH**

Unsur –unsur kubus

- **6 sisi berbentuk persegi kongruen**, pada gambar sisi tersebut adalah **ABCD, EFGH, ABFE, DCGH, ADHE, BCGF.**
- **12 rusuk sama panjang**, antara lain rusuk tersebut adalah **AB, BC. Bila panjang rusuk = s.**

  Jumlah panjang rusuk kubus = 12 s
- **8 pojok**, pada gambar rusuk tersebut adalah **titik A, B, C, D, E, F, G, dan H**
- Pada kubus di samping, diagonal ruangnya adalah **AG, BH, CE**, dan **DF**
- Diagonal bidang kubus antara lain **AC** dan **BG** kedua diagonal bidang tersebut berada di sisi ABFE. Diagonal bidang seluruhnya 12 buah.
- Bidang diagonal kubus sebanyak 6, antara lain **ACGE**, bidang diagonal ini sisinya: diagonal bidang AC dan GE serta rusuk AE dan CG.



Gambar 20 ; Kubus

Balok

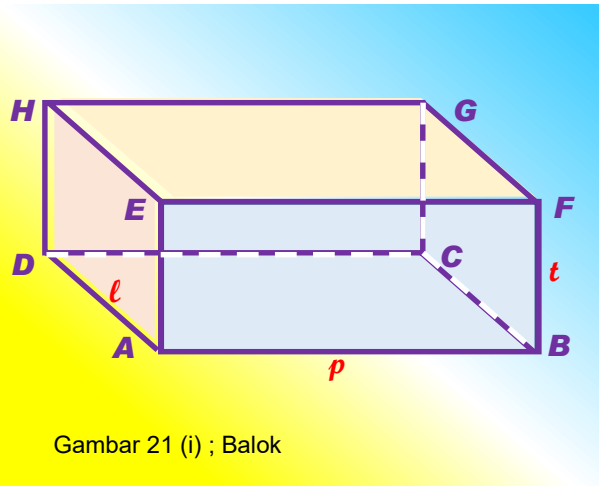
Balok yaitu bangun ruang yang dibatasi 3 pasang persegi panjang kongruen.

Perhatikan kubus **ABCD.EFGH**

Unsur –unsur kubus

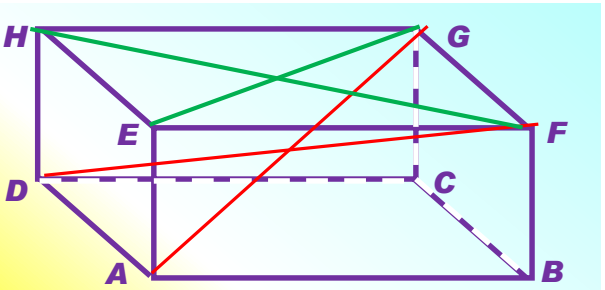
- **6 sisi terdiri 3 pasang sisi berbentuk persegi panjang**, pada gambar sisi tersebut adalah **ABCD, EFGH, ABFE, DCGH, ADHE, BCGF** (Gmb. 21(i))
- **12 rusuk terdiri dari rusuk panjang = p, lebar = l, dan tinggi = t**, sehingga ;

  Jumlah panjang rusuk balok = 4(p+l+t)

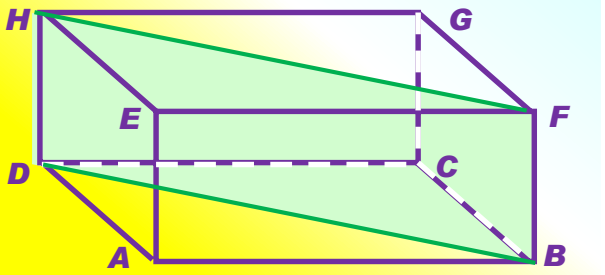


Gambar 21 (i) ; Balok

- **8 pojok atau titik sudut**, pada gambar pojok tersebut adalah **titik A, B, C, D, E, F, G, dan H** (Gmb. 21(i)).
- Pada balok di samping, diagonal ruangnya adalah **AG, BH, CE**, dan **DF** (Gmb. 21(ii))
- Diagonal bidang balok antara lain **HF** dan **EG** kedua diagonal bidang tersebut berada di sisi EFGH. Diagonal bidang seluruhnya 12 buah. (Gmb. 21(ii))
- Bidang diagonal balok sebanyak 6, antara lain **BDHF**, bidang diagonal ini sisinya: diagonal bidang BD dan HF serta rusuk BF dan DH. (Gmb. 21(iii))



Gambar 21 (ii) ; Balok



Gambar 21 (iii) ; Balok

Prisma Tegak

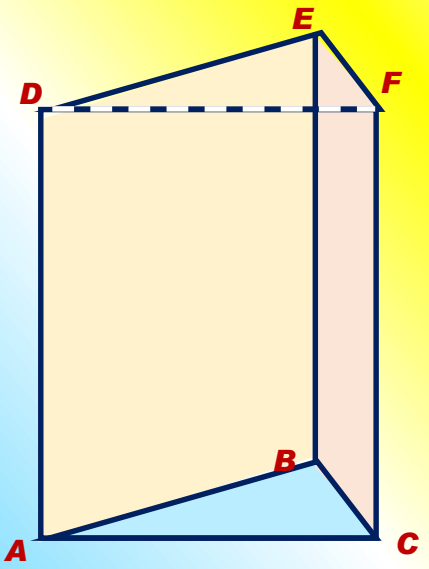
Prisma tegak yaitu bangun ruang yang dibatasi alas dan tutup berupa bidang segi-n kongruen dan sisi tegaknya berupa persegi panjang.

Perhatikan prisma **ABC.DEF,** pada gambar disebut **Prisma Segitiga**, karena alas dan tutupnya berupa segitiga.

Unsur – unsur Prisma Segitiga

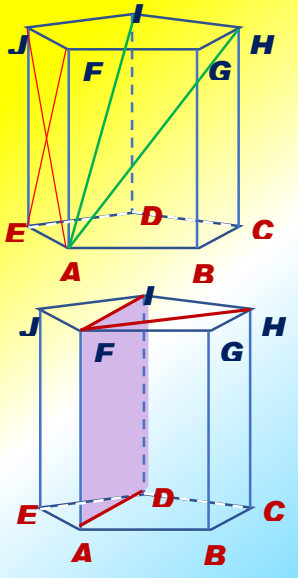
- **5 sisi terdiri sepasang sisi alas dan tutup dan 3 sisi tegak berbentuk persegi panjang**, pada gambar sisi alas dan tutup tersebut adalah **ABC, DEF, sedangkan sisi tegaknya ABED, BCFE, ACFD**
- **9 rusuk terdiri dari 3 rusuk tegak yang sama panjang, 3 rusuk di sisi alas, dan 3 rusuk di sisi tutup**, pada gambar rusuk tersebut antara lain **AB, EF, CD. Bila rusuk tegak = t,** maka;

  Jumlah panjang rusuk prisma segi tiga
  = 2 x Keliling △ABC + 3 t
- **6 pojok berbentuk titik sudut**, pada gambar pojok tersebut antara lain **titik A, B, dan E.**



Gambar 22 (i) ; Prisma Segitiga

- **Pada prisma segi lima** ABCDE.FGHIJ di samping, **diagonal ruangnya** antara lain **AI dan AH**, keseluruhannya ada 10 diagonal ruang.
- **Diagonal bidang** prisma segi lima di samping antara lain **AJ dan EF** kedua diagonal bidang tersebut berada di sisi tegak AEJF. Sedangkan diagonal bidang pada sisi atas antara lain FI dan FH. Diagonal bidang seluruhnya 20 buah.
- **Bidang diagonal** prisma segi lima di samping antara lain **ADFI**, bidang diagonal ini sisinya: diagonal bidang AD dan FI serta rusuk AF dan DI.



Gambar 22 (ii) ; Prisma Segi Lima

- Prisma yang dikaji dalam modul ini hanya **prisma tegak**

Limas

Limas yaitu bangun ruang yang dibatasi alas berupa bidang segi-n dan puncaknya berupa titik serta sisi tegaknya berupa segitiga.

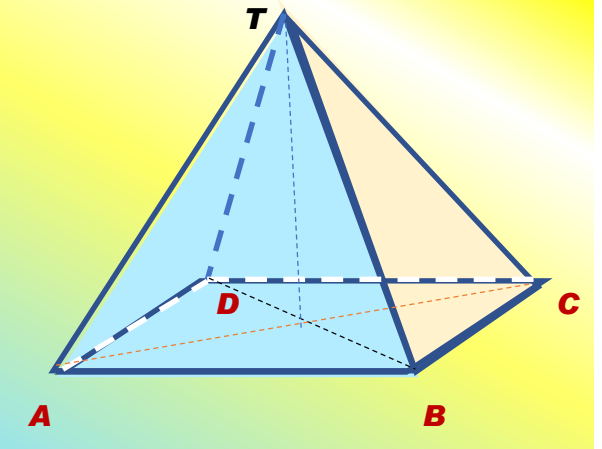
Perhatikan limas **T.ABCD,** pada gambar disebut **Limas Segi empat**, karena alas berupa segi empat.

Unsur – unsur Limas Segi Empat

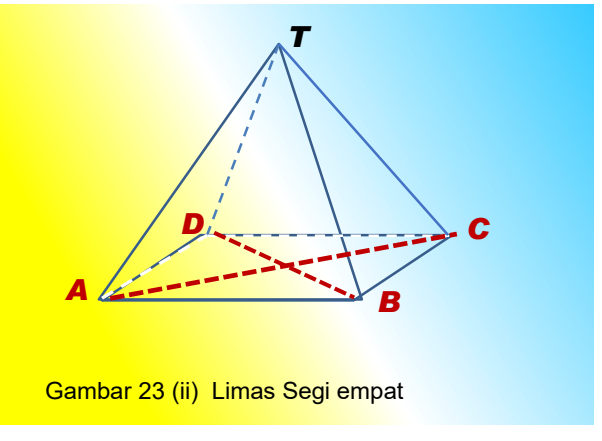
- **5 sisi terdiri dari sisi alas dan 4 sisi tegak berbentuk segitiga**, pada gambar sisi alas adalah **ABCD, sedangkan sisi tegaknya △TAB, △TBC, △TCD, △TAD**
- **8 rusuk terdiri dari 4 rusuk tegak (t)** yang sama panjang dan 4 rusuk di sisi alas (segi empat), pada gambar rusuk tersebut antara lain AB, **BC, DT.**

Jumlah panjang rusuk limas = Keliling alas + jml panjang rusuk tegak

- **5 pojok berbentuk titik sudut**, pada gambar pojok tersebut adalah **titik T, A, B, C, D.** Gmb.23(i).
- Pada **limas tidak memiliki diagonal ruang.** Mengapa?

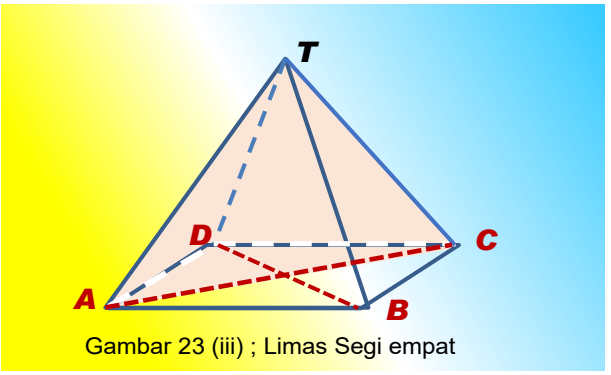


Gambar 23 (i) ; Limas Segi empat



Gambar 23 (ii) Limas Segi empat

- **Diagonal bidang limas hanya terdapat pada alasnya**, karena sisi tegaknya berupa segitiga. Pada limas segi empat di atas, ada 2 diagonal bidang yaitu AC dan BD. Gmb.23(ii).
- **Bidang diagonal** Limas segi empat ada 2, salah satunya **TAC**, diagonal bidang AC rusuknya AT CT. Gmb.23(iii).



Gambar 23 (iii) ; Limas Segi empat

Masalah 3.2.a

1) Berapa banyak sisi, rusuk, dan pojok prisma bila alasnya; (a) segitiga (b) segi empat, (b) segi lima, (c) segi enam (d) segi-n. Catatan: untuk mempermudah, buatlah tabel.
2) Berapa banyak diagonal ruang, diagonal bidang, dan bidang diagonal limas bila alasnya; (a) segitiga (b) segi empat, (b) segi lima, (c) segi enam (d) segi-n. Catatan: untuk mempermudah, buatlah tabel.
3) Muda – mudi **Kampung Pelangi** ingin membuat kerangka balok dari besi. Ukuran kerangka balok itu 180 cm x 60 cm x 45 cm. Agar kerangka tersebut lebih kuat maka diagonal ruangnya juga dibuat. Berapa panjang besi seluruhnya untuk pembuatan satu kerangka yang dibuat muda – mudi tersebut?

Alternatif Jawaban

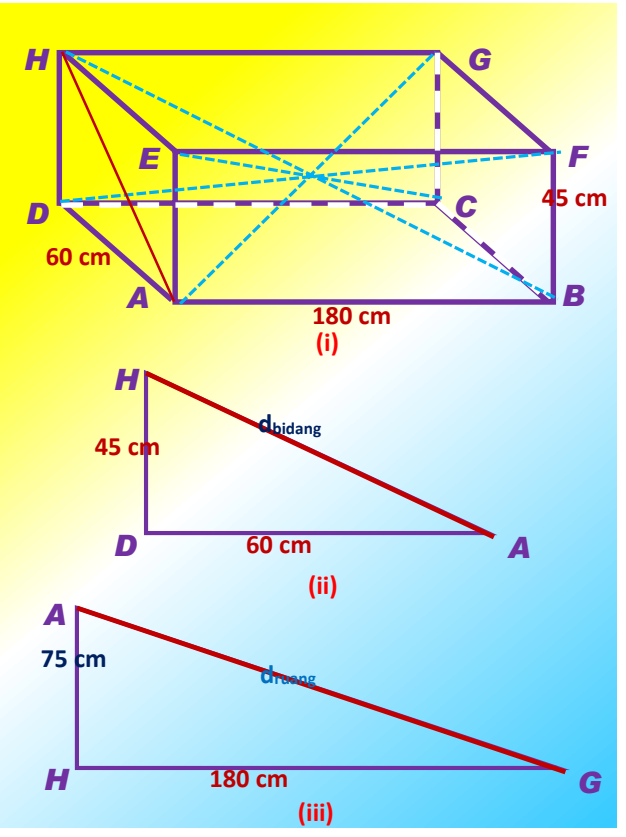
1) Tabel banyaknya; sisi, rusuk, dan pojok prisma

Prisma alasnya	Banyaknya		
	Sisi	Rusuk	Pojok
Segitiga	5	9	6
segi empat	6	12	8
segi lima	7	15	10
segi enam	8	18	12
…	…	…	…
segi-n	n + 2	3n	2n

2) Tabel banyaknya; diagonal ruang, diagonal bidang, dan bidang diagonal limas

Limas alasnya	Banyaknya		
	Diagonal ruang	Diagonal bidang	Bidang diagonal
Segitiga	0	0	0
segi empat	0	2	2
segi lima	0	5	5
segi enam	0	9	9
…	…	…	…
segi-n	Tidak ada	$\frac{1}{2}$ n(n – 3)	$\frac{1}{2}$ n(n – 3)

3) Perhatikan gambar kerangka berikut.



Panjang keseluruhan besi adalah jumlah panjang rusuk balok ditambah jumlah panjang diagonal ruang.

Perhatikan gmb. (i), Kita hitung panjang diagonal ruang

$d_{bidang}^2 = l^2 + t^2$

$d_{bidang} = \sqrt{l^2 + t^2}$

$\Leftrightarrow d_{bidang} = \sqrt{45^2 + 60^2}$ (gmb.(ii)

$\Leftrightarrow d_{bidang} = \sqrt{2025 + 3600}$

$\Leftrightarrow d_{bidang} = \sqrt{5625} = 75$

$d_{ruang}^2 = p^2 + d_{bidang}^2$

$\Leftrightarrow d_{ruang}^2 = p^2 + \mathbf{75}^2$

$\Leftrightarrow d_{bidang} = \sqrt{180^2 + 75^2}$ (gmb.(iii)

$\Leftrightarrow d_{bidang} = \sqrt{32400 + 5625}$

$\Leftrightarrow d_{bidang} = \sqrt{38025}$ **= 195**

Coba simak lagi,

$d_{ruang}^2 = p^2 + d_{bidang}^2$

$\Leftrightarrow d_{ruang}^2 = = p^2 + l^2 + t^2$, jadi:

$$d_{ruang\ pp} = \sqrt{p^2 + l^2 + t^2}$$

Panjang keseluruhan = $4(p + l + t) + 4\ d_{ruang}$

$= 4(180 + 60 + 45) + 4 \cdot 195$

$= 4 \cdot 285 + 780 = 1140 + 780 = 1920$

Jadi panjang besi seluruhnya untuk pembuatan satu kerangka 1920 cm

AYO DISKUSIKAN

1) Berapa banyak sisi, rusuk, dan pojok limas bila alasnya;
(a) segitiga (b) segi empat, (b) segi lima, (c) segi enam (d) segi-n

Catatan: untuk mempermudah, buatlah tabel.

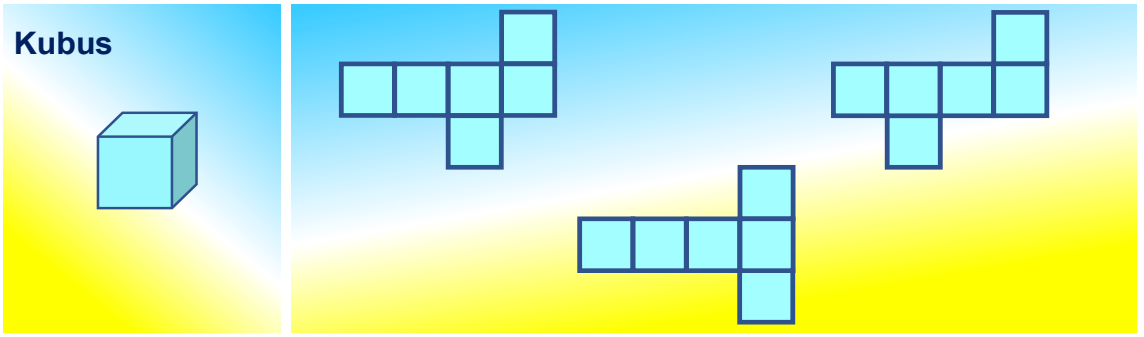
2) Berapa banyak diagonal ruang, diagonal bidang, dan bidang diagonal prisma bila alasnya;
(a) segitiga (b) segi empat, (b) segi lima, (c) segi enam (d) segi-n
Catatan: untuk mempermudah, buatlah tabel.

b. Jaring – Jaring Bangun Ruang Sisi Datar

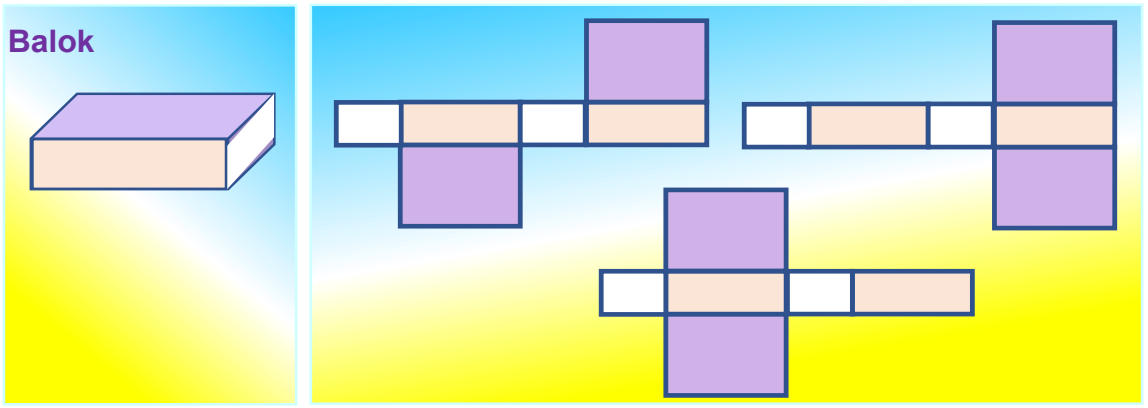
Kadang – kadang kita melihat atau memiliki model bangun ruang saat keluarga mengadakan hajatan, misalnya kotak kado yang cantik. Bila kota itu kita "belah" sedemikian sehingga menjadi rangkaian bangun datar, maka rangkaian bangun datar itu dinamakan **jaring – jaring**.

Sumber: https://www.kompasiana.com/selsa

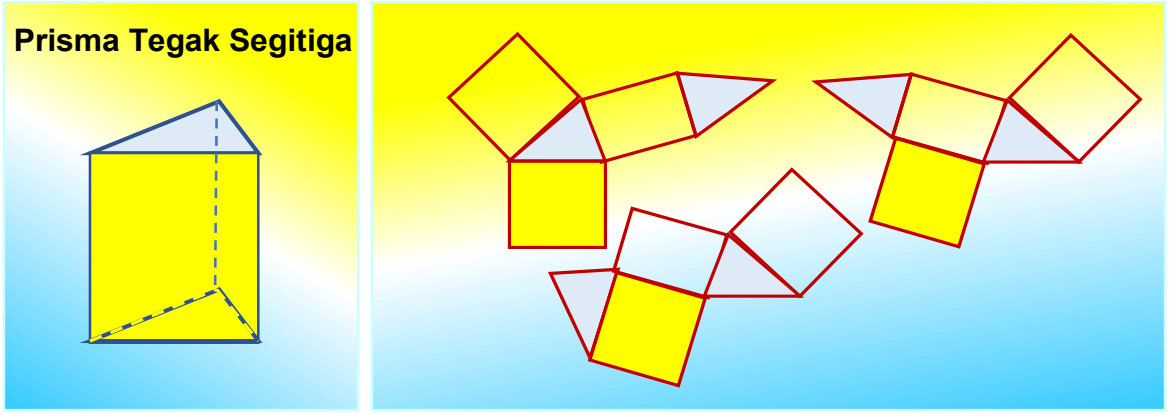
Jaring – jaring Kubus antara lain sebagai berikut:



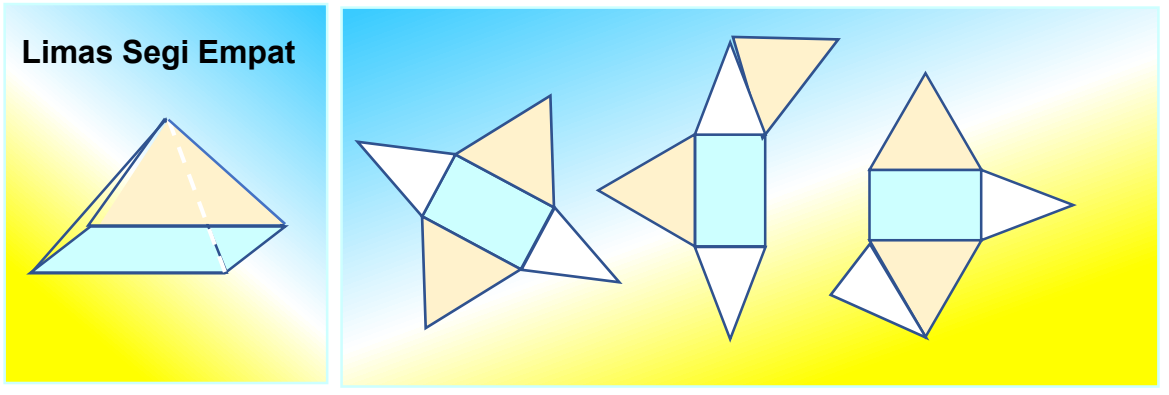
Jaring – jaring Balok antara lain sebagai berikut;



Jaring – jaring Prisma Tegak Segitiga antara lain sebagai berikut;



Jaring – jaring Limas Segi Empat antara lain sebagai berikut;

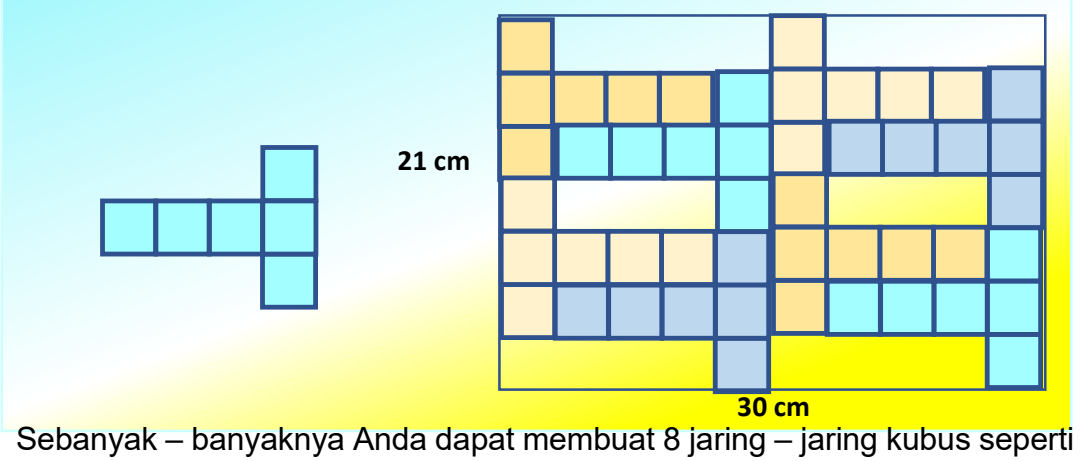


Masalah 3.2.b

1) Dalam rangka menghias rumah di Kampung Pelangi, Tuti memiliki kertas berukuran 30 cm x 21 cm dan ingin membuat jaring jaring kubus yang sisinya 3 cm. Berapa sebanyak – banyaknya Tuti dapat membuat jaring – jaring kubus dari tiap lembar kertas tersebut? Gambarlah!
2) Dalam rangka menghias rumah di Kampung Pelangi, Kamal juga menggunakan kertas berukuran 30 cm x 21 cm dan ingin membuat jaring jaring balok yang berukuran 5 cm x 4 cm x 3 cm. Berapa sebanyak – banyaknya Kamal dapat membuat jaring – jaring balok dari tiap lembar kertas tersebut? Gambarlah!

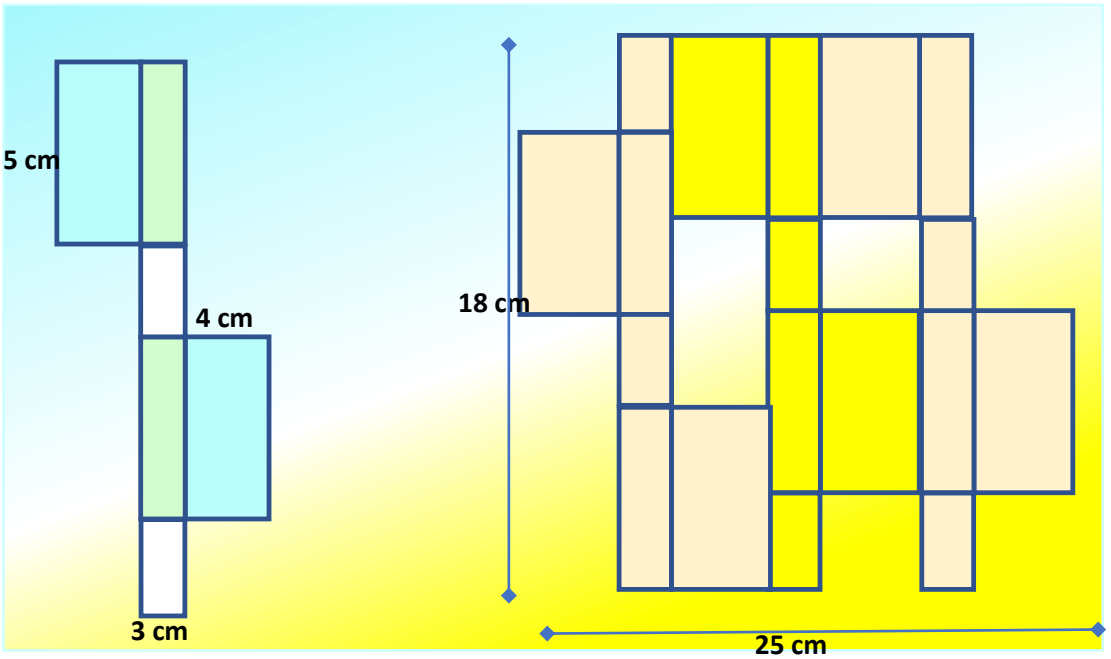
Alternatif Jawaban

1) Perhatikan jaring – jaring berikut.



Sebanyak – banyaknya Anda dapat membuat 8 jaring – jaring kubus seperti nampak pada gambar di atas.

2) Perhatikan jaring – jaring balok berukuran 5 cm x 4 cm x 3 cm berikut.



Sebanyak – banyaknya Anda dapat membuat 3 jaring – jaring balok seperti nampak pada gambar di atas.

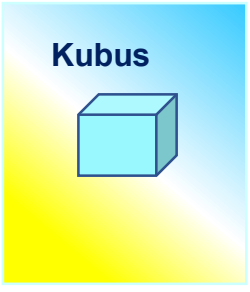
AYO DISKUSIKAN

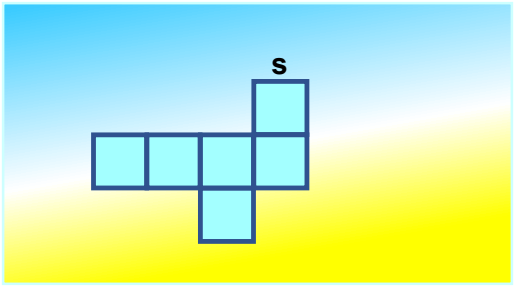
Silahkan membuat jaring – jaring kubus, balok, prisma, dan limas selain yang telah diberikan contoh di atas. Bandingkan hasil karya Anda dan teman.

c. Luas Bangun Ruang Sisi Datar

Jaring – jaring pada hakekatnya adalah permukaan sebuah bangun ruang. Dengan demikian, bila kita akan menghitung luas bangun ruang sama halnya dengan menghitung luas jaring – jaring dari bangun tersebut. Sehingga yang dimaksud **luas kubus** adalah luas permukaan kubus atau **jumlah luas sisi – sisi kubus**, demikian pula untuk bangun yang lain.

Luas Kubus



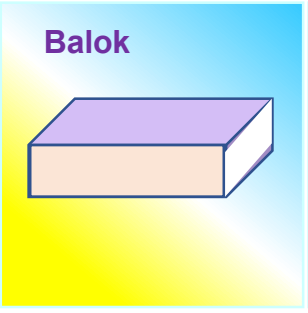


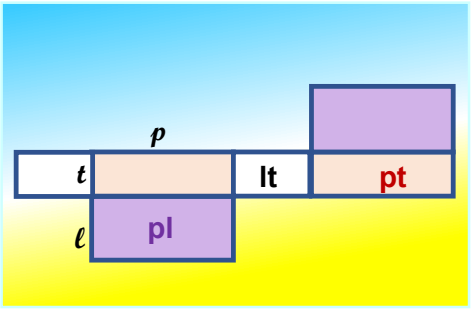
Bila panjang rusuk kubus adalah s, maka:

$L_{\textbf{kubus}} = 6\ L_{persegi}$

$L_{\textbf{kubus}} = 6 \times \textbf{s} \times \textbf{s}$

Luas Balok



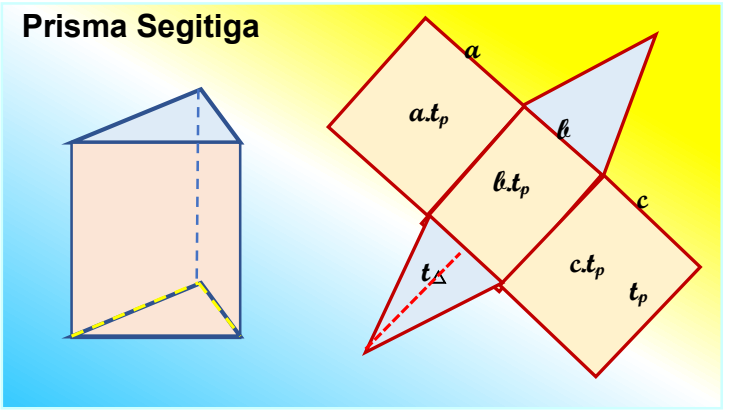


Suatu balok bila panjang = p, lebar = l, dan tinggi = t maka:

$L_{balok} = 2xpxl + 2xpxt + 2xlxt$

$L_{balok} = 2pl + 2pt + 2lt$

Luas Prisma Segitiga



Suatu prisma alasnya segitiga dengan sisi a, b, dan c, serta tinggi prisma adalah t_p maka:

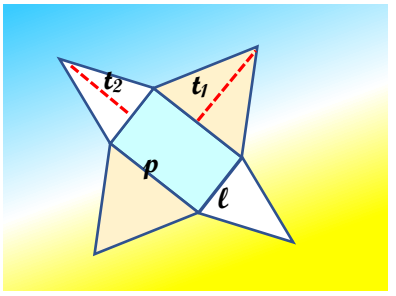
$L_{prisma} = L_{\triangle alas} + L_{\triangle tutup} + axt_p + bxt_p + cxt_p$

$L_{prisma} = 2\,L_{\triangle alas} + (a + b + c)t_p$

$L_{prisma} = 2\,L_{\triangle alas} + K_{\triangle alas} \cdot t_p$

atau secara umum

Luas Limas Segi Empat



Suatu limas tegak bila alasnya persegi panjang dengan panjang = p, lebar = l, dan tinggi segitiga = t_1 dan t_2, maka:

$L_{limas} = pxl + 2x\frac{1}{2}xpxt_1 + 2x\frac{1}{2}x\,lxt_2$

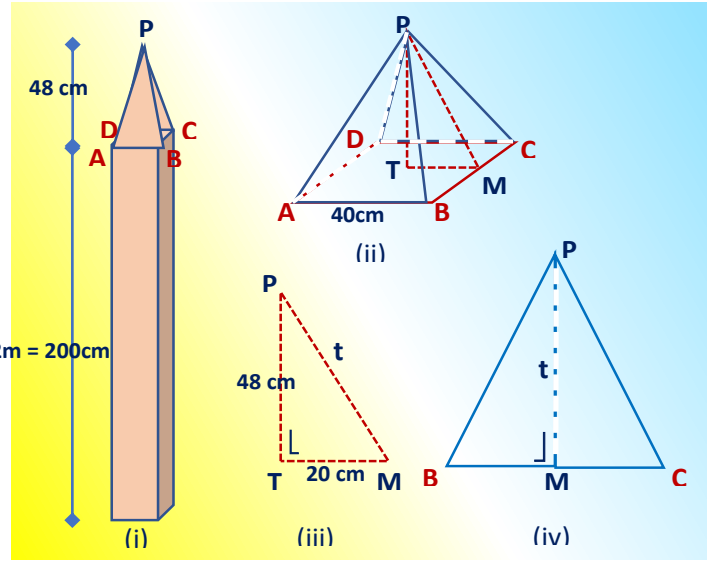
$L_{limas} = pl + pt_1 + lt_2$

Masalah 3.2.c

Sebuah tugu di Kampung Pelangi terdiri dari bentuk balok yang di atasnya limas. Alas limas berimpit dengan sisi balok. Alas balok berbentuk persegi yang panjang sisinya 40 cm, tinggi balok 2 meter, dan tinggi limas 48 cm. Berapa luas permukaan tugu yang nampak di atas tanah?

Luas Permukaan Tugu = Luas Sisi Tegak Balok + Luas Sisi Tegak Limas.
Atau $L_s = 4\ L_{pp} + 4\ L_{\triangle}$ (Lihat Gambar (i))

Perhatikan sketsa tugu berikut



Perhatikan gmb. (ii),
PT⊥TM dan TM = ½ AB
TM = ½ x 40 cm = 20 cm

Perhatikan gmb (iii)
$TM^2 + TP^2 = PM^2$
$\Leftrightarrow 20^2 + 48^2 = t^2.$
$\Leftrightarrow 400 + 2304 = t^2.$
$\Leftrightarrow t^2 = 2704$
$\Leftrightarrow t^2 = \sqrt{2704}$
$\Leftrightarrow t = \pm 52$
Jadi PM = 52 cm

Perhatikan gmb. (iv), Tinggi △ PBC = PM = 52 cm, dengan demikian;
Sisi tegak balok berupa persegi panjang dengan p = 200 cm dan l = 40 cm
Sisi tegak limas berupa segitiga samakaki dengan a = 40 cm dan t = 52 cm

$L_s = 4\ L_{pp} + 4\ L_{\triangle}$
$\Leftrightarrow L_s = 4\ (L_{pp} + L_{\triangle}) = 4(\ p \times l + ½\ a \times t)$
$\Leftrightarrow L_s = 4\ (200 \times 40 + ½ \times 40 \times 52)$
$\Leftrightarrow L_s = 4\ (8000 + 1040) = 4 \times 9040$
$\Leftrightarrow L_s = 36160$
Jadi luas permukaan tugu tersebut 36160 cm^2 = 3,616 m^2.

AYO DISKUSIKAN

Gambar 26; Rumah Kampung Wisata
Sumber: https://www.arigamcoy.net/2017/06/warna-warni

Salah satu rumah wisata Kampung Pelangi beratapkan seng dan berdinding kayu. Secara keseluruhan rumah itu terbentuk dari gabungan balok dan prisma. Dari tampak depan lebarnya 8 meter. Atap tertingginya 6 m dan terendahnya 3 m. Panjang rumah tersebut 9 meter. Berapa luas permukaan bangunan rumah yang tampak dari luar?

2.2.2 Penugasan

Pada kegiatan Unit 3. "**Kampung Pelangi**", kajian materi adalah Teorema Pythagoras dan Bangun Ruang

a. Tujuan

Pada pembelajaran ini memiliki tujuan penugasan agar peserta didik memahami pengertian dan unsur- bangun ruang sisi datar, dapat menentukan jaring-jaring bangun ruang sisi datar, dan dapat menghitung luas bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma, dan limas)

b. Media, Alat, Bahan, dan Sumber Belajar Lainnya

Alat dan Bahan yang digunakan:

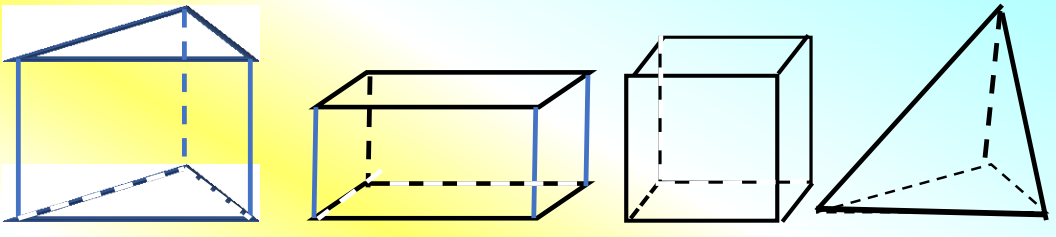
1) Kertas Karton
2) Penggaris

c. Langkah-Langkah Kegiatan Tujuan pembelajaran peserta didik dapat:

Pada Kegiatan 3.2.a. Menentukan nama bangun ruang sisi datar dan menentukan unsur – unsurnya.

Kegiatan 3.2.a

1) Perhatikan bangun berikut.



Gmb. (i) Gmb. (ii) Gmb. (iii) Gmb. (iv)

Isilah tabel tentang **unsur bangun ruang** di bawah ini

Gmb	Nama Bangun	Banyaknya			
		Pojok	rusuk	sisi	bidang diagonal
(i)					
(ii)					
(iii)					
(iv)					

2) Bayangkan bila sekarang Anda berada di Kampung Pelangi. Isilah tabel benda – benda yang sesuai dengan bangun ruang berikut.

No	Bangun Ruang	Benda nyata yang ada di Kampung Pelangi
1	Balok	
2	Kubus	
3	Prisma	
4	Limas	

Pada Kegiatan 3.2.b. Menentukan dan membuat jaring – jaring bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma, dan limas) .

Kegiatan 3.2.b

Buatlah kelompok yang terdiri dari 3 peserta didik, kemudian kerjakan bersama – sama tugas berikut ini.
Buatlah dari karton sebuah benda yang berbentuk:

(i) Balok
(ii) Kubus
(iii) Prisma
(iv) Limas

Tentu saja langkah awal untuk pembuatannya adalah dengan membuat **jaring – jaring** terlebih dahulu. Bila sudah selesai berilah masing – masing benda tersebut warna sesuka Anda, masing – masing benda dengan warna berbeda. Susunlah ke-empat benda tersebut sehingga nampak meriah, laksana **Kampung Pelangi**.

Pada Kegiatan 3.2.c. Menentukan dan menghitung luas permukaan bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma, dan limas) .

Kegiatan 3.2.c

Kerjakan dalam kelompok, setelah Anda membuat balok, kubus, prisma, dan limas. Tugas Anda berkelompok sekarang adalah mengukur besaran yang diperlukan untuk menghitung berapa luas permukaan masing – masing bangun tersebut.

2.2.3 Soal Latihan

1) Berapa banyaknya diagonal bidang prisma tegak yang alasnya segi delapan beraturan?.

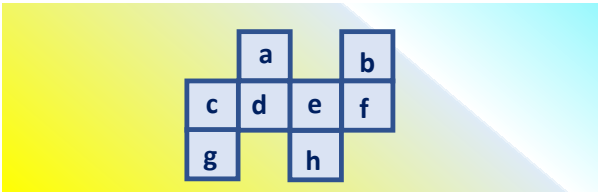
2) Pak Karta memiliki kayu berbentuk kubus, panjang rusuknya 20 cm. Pada tiap pojok kayu tersebut dipotong sihingga potongannya berbentuk limas yang rusuk tegaknya 2 cm. Berapa banyaknya sisi setelah kayu tersebut dipotong?

3) Berapa banyaknya rusuk limas segi delapan?

4) Sebuah kubus besar dibentuk dari 64 kubus kecil yang rusuknya 1 cm. Bila permukaan kubus besar dicat, berapa banyak kubus kecil yang tidak terkena cat?

5) Pada balok ABCD.EFGH diketahui panjang AB = 12 cm, BC = 14 cm, dan AE = 16 cm. Hitung luas bidang diagonal BCHE.

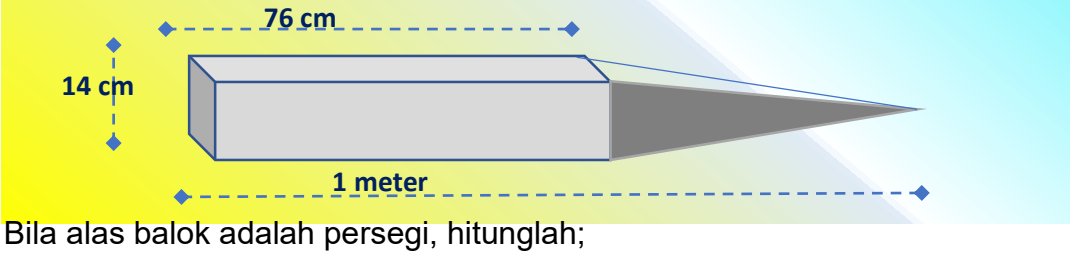
6) Perhatikan rangkaian persegi berikut.



Manakah persegi yang harus dihilangkan agar menjadi jaring – jaring kubus

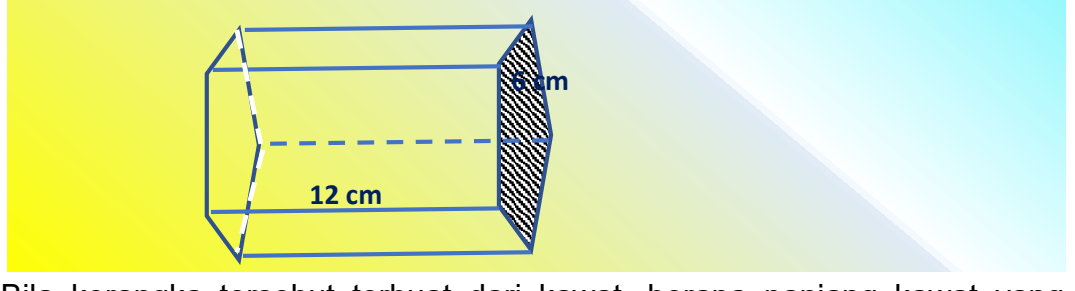
7) Sebuah bak mandi berbentuk balok berukuran 90 cm x 75 cm x 60 cm. Pada suatu hari debit air PDAM melalui kran adalah 5 liter per menit. Jika pada pk.05.00 bak mandi tersebut kosong dan mulai diisi air PDAM melalui kran. Kapan bak mandi tersebut terisi penuh?

8) Gambar kayu berikut adalah rangkaian balok dan limas.



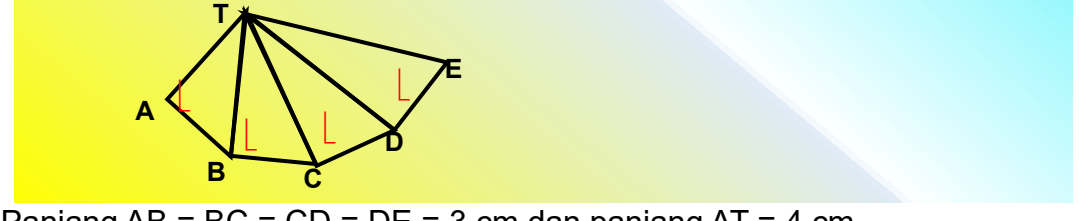
Bila alas balok adalah persegi, hitunglah;
a) Luas permukaan kayu.
b) Volume kayu

9) Perhatikan gambar kerangka prisma tegak segi lima beraturan berikut.



Bila kerangka tersebut terbuat dari kawat, berapa panjang kawat yang dibutuhkan?.

10) Perhatikan gambar rangkaian segitiga siku – siku berikut.



Panjang AB = BC = CD = DE = 3 cm dan panjang AT = 4 cm.
Hitung panjang ET..

Sumber: https://travel.detik.com/dtravelers

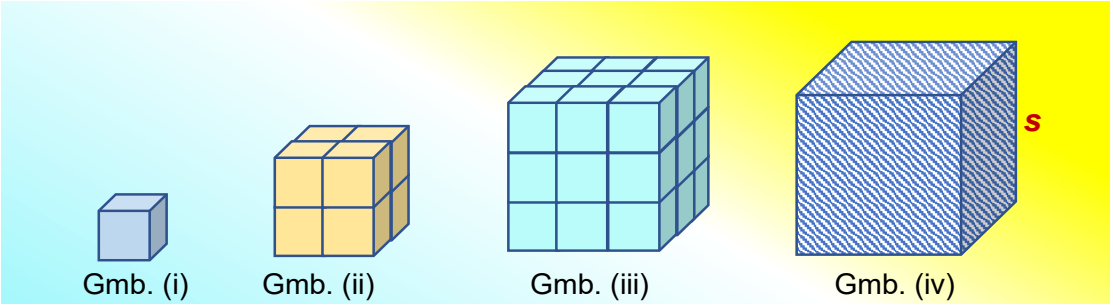
Di sepanjang jalan memasuki Kampung Pelangi kita akan disuguhi warna warni bangunan. Ada benda – benda atau yang sebenarnya juga kita jumpai dimanapun, bedanya adalah di tempat ini bangun atau benda itu di cat warna warni, sehingga nampak indah dan meriah. Ada pembatas jembatan yang warna warni, tempat duduk teras, dan lain –lain. Sebagian besar benda tersebut berbentuk kubus, balok, prisma, dan limas.

Pada unit ini kita akan membahas tentang volume dari bangun ruang sisi datar, yaitu kubus, balok, prisma, dan limas.

2.3.1 Uraian Materi

a. Volume Bangun Ruang Sisi Datar

Volume Kubus

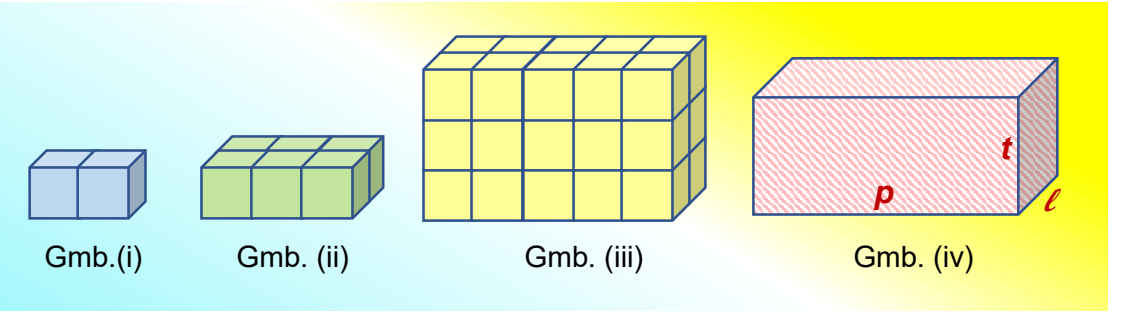


Perhatikan kubus di atas, berdasarkan gambar tersebut,

Gambar	Panjang rusuk	Volume
(i)	1 satuan	$1 = 1^3$
(ii)	2 satuan	$8 = 2^3$
(iii)	3 satuan	$27 = 3^3$
...	,,,,	,,,
(iv)	s satuan	s^3

Jadi $V_{kubus} = s^3$

Volume Balok



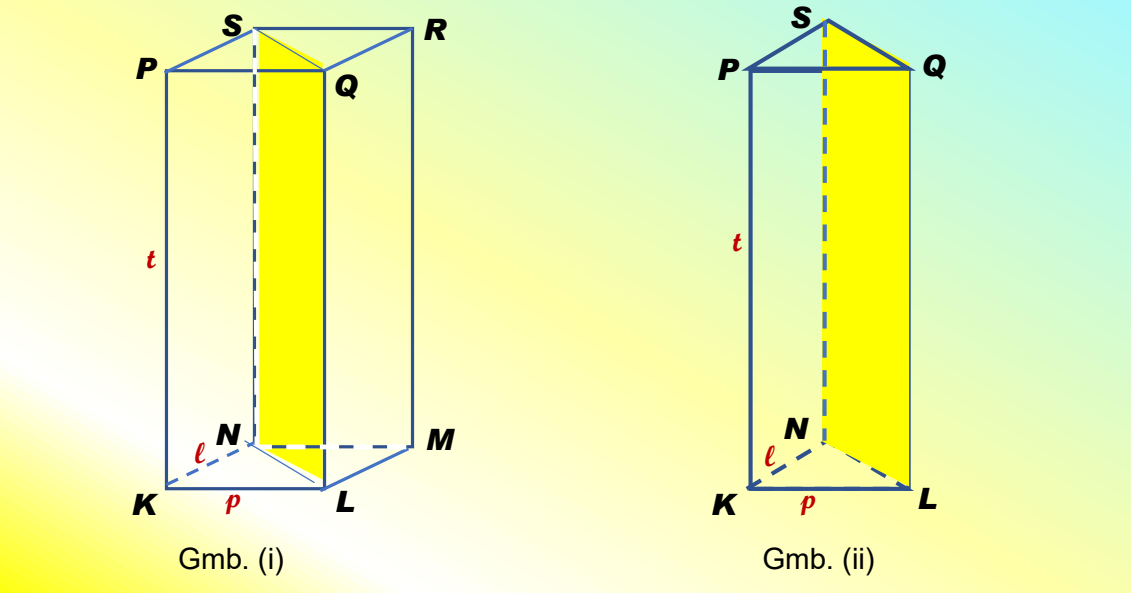
Gmb.(i) Gmb. (ii) Gmb. (iii) Gmb. (iv)

Perhatikan balok di atas, berdasarkan gambar tersebut,

Gambar	panjang	Lebar	tinggi	Volume
(i)	2	1	1	2 = 2x1x1
(ii)	3	2	1	6 = 3x2x1
(iii)	5	2	3	30 = 5x2x3
...	...	...	...	...
(iv)	p	ℓ	t	$p.\ell.t$

Jadi $V_{balok} = plt$

Volume Prisma Tegak



Gmb. (i) Gmb. (ii)

Perhatikan gmb. (i), balok KLMN.PQRS, LNSQ adalah bidang diagonal balok tersebut. Dengan demikian balok terbagi menjadi 2 bagian berbentuk prisma yang kongruen.

Perhatikan balok gambar (i).

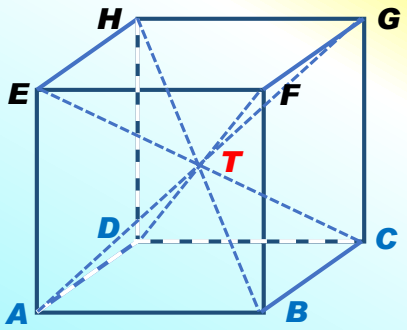
$V_{KLMN.PQRS}$ = p x l x t karena $V_{KLMN.PQRS}$ = 2 x V_{prisma}, maka;

$\Leftrightarrow$ 2 x V_{prisma} = p x l x t $\Leftrightarrow$ 2 x $V_{KLN.PQS}$ = p x l x t

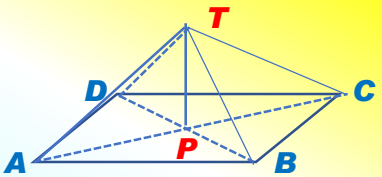
$\Leftrightarrow V_{KLN.PQS} = \frac{1}{2}$ p x l x t $\Leftrightarrow V_{KLN.PQS} = (\frac{1}{2}$ p x l) x t

$\Leftrightarrow V_{KLN.PQS}$ = L $_{\triangle KLN}$ x t_{prisma} $\Leftrightarrow\Leftrightarrow V_{KLN.PQS}$ = L $_{alas\ prisma}$ x t_{prisma}

Volume Limas



Gmb. (i)



Gmb. (ii)

Perhatikan kubus ABCD,EFGH, T adalah perpotongan ke-empat diagonal ruang kubus tersebut. Dengan demikian kubus terbagi menjadi 6 limas yang kongruen. Bila kubus tersebut panjang **rusuk = s**, maka **tinggi limas T.ABCD** di dalam kubus tersebut **TP = t_{limas} = ½ s** atau **s = 2 t_{limas}**

Perhatikan gamb. (ii)

$V_{ABCD.EFGH} = s^3$ karena $V_{ABCD.EFGH} = 6 \times V_{limas}$, maka;

$\Leftrightarrow 6 \times V_{limas} = s^3 \Leftrightarrow 6 \times V_{T.ABCD} = s \times s \times s$

$\Leftrightarrow V_{T.ABCD} = \frac{1}{6} s \times s \times s \Leftrightarrow V_{T.ABCD} = \frac{1}{6} \times 2\ t_{limas} \times s \times s$

$\Leftrightarrow V_{T.ABCD} = \frac{1}{3} \times t_{limas} \times s^2 \Leftrightarrow V_{T.ABCD} = \frac{1}{3} \times t_{limas} \times L_{alas}$

atau $V_{limas} = \frac{1}{3} \times L_{alas} \times t_{limas}$

Masalah 3.3.a

Di Kampung Pelangi Pak Ahmad memiliki kolam ikan berbentuk balok dengan ukuran panjang 150 cm, lebar 50 cm, dan dalamnya 80 cm. Pak Budi ingin membangun kolam juga namun memiliki rencana ukuran kolam panjang 300 cm, lebar 150 cm, dan dalamnya 40 cm. Berapa perbandingan volume kedua kolam tersebut?

Alternatif Jawaban

Dari keterangan tersebut dapat diketahui ukuran:

Kolam Pak Ahmad, $p_1 = 150$ cm, $l_1 = 50$ cm, $t_1 = 80$ cm

Kolam Pak Budi, $p_2 = 300$ cm (**2 kali** ukuran kolam Pak Ahmad)

$l_2 = 150$ cm (**3 kali** ukuran kolam Pak Ahmad)

$t_2 = 40$ cm (**½ kali** ukuran kolam Pak Ahmad)

$V_{kolam\ Pak\ Ahmad} : V_{kolam\ Pak\ Budi} = p_1 l_1 t_1 : p_2 l_2 t_2$

$= 150 \cdot 50 \cdot 80 : 300 \cdot 150 \cdot 40$

$= 150 \cdot 50 \cdot 80 : 300 \cdot 150 \cdot 40$

$= 1 \cdot 1 \cdot 1 : 2 \cdot 3 \cdot ½$

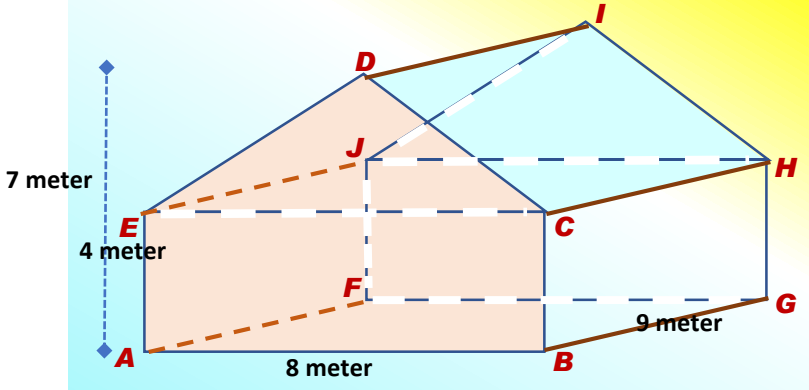
$= 1 : 3$

b. Penggunaan Volume Bangun Ruang Sisi Datar dalam Kehidupan Sehari - hari

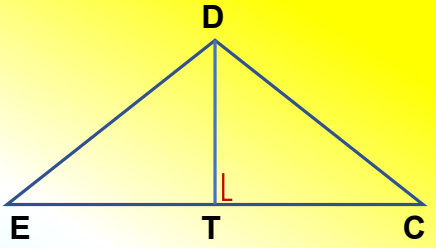
Gambar 26; Rumah Kampung Wisata
Sumber: https://www.arigamcoy.net/2017

Salah satu rumah wisata Kampung Pelangi beratapkan seng dan berdinding kayu. Secara keseluruhan rumah itu terbentuk dari gabungan balok dan prisma. Dari tampak depan lebarnya 8 meter. Atap tertingginya 7 m dan terendahnya 4 m. Panjang rumah tersebut 9 meter. Apakah rumah tersebut cukup sehat bila dilihat ketersediaan oksigen atau udara di dalam rumah?

Untuk membahas dan menjawab pertanyaan tersebut, kita dapat memanfaatkan materi volume bangun ruang ini.



Gambar (i)



Gambar (ii)

Perhatikan sketsa rumah di atas, bangun ruang tersebut dapat dinyatakan sebagai balok dan prisma tegak segitiga namun dapat juga disebut prisma tegak segi lima **ABCDE.FGHIJ** dengan alas segi lima ABCDE dan tingginya 9 meter.

Perhatikan △ CED samakaki, DT garis tinggi segitiga DT = (7 – 4) m = 3 m

$L_{alas\ prisma} = L_{\triangle CED} + L_{ABCE}$

$\Leftrightarrow L_{alas\ prisma} = \frac{1}{2}\ a\ t + p\ .\ l$

$\Leftrightarrow L_{alas\ prisma} = \frac{1}{2}\ a_{\triangle CED}\ t_{\triangle CED} + p\ .\ l$

$\Leftrightarrow L_{alas\ prisma} = \frac{1}{2}\ .\ 8\ .\ 3 + 8\ .\ 4$

$\Leftrightarrow L_{alas\ prisma} = 12 + 32 = 44$

$V_{prisma} = L_{alas} \times t_{prisma}$

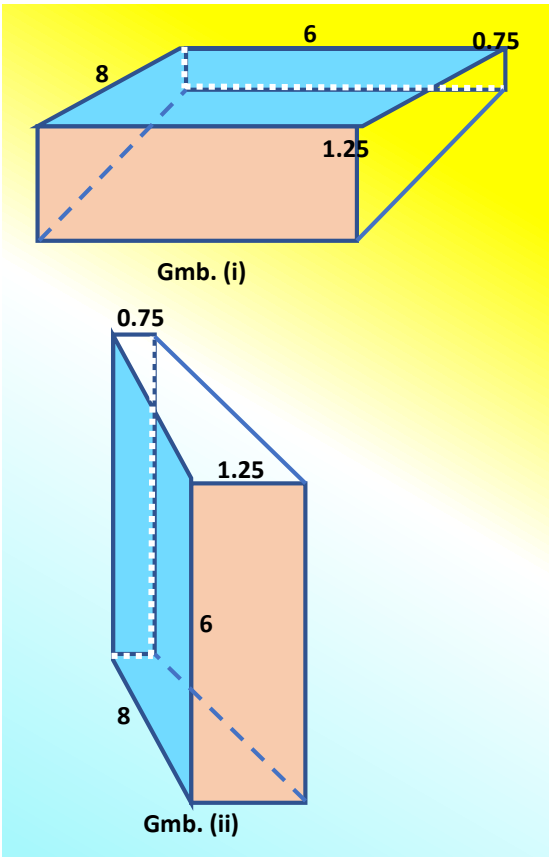
$\Leftrightarrow V_{prisma} = 44 \times 9 = 396$

Jadi volume udara di dalam rumah tersebut 396 m^3.

Masalah 3.3.b

Di Kampung Pelangi terdapat sebuah kolam renang untuk remaja, panjang kolam 8 meter dan lebarnya 6 meter. Di tempat dangkal airnya sedalam 0,75 meter kolam tersebut melandai sampai tempat terdalam 1,25 meter. Pada saat kolam itu penuh air, berapa volume air di dalam kolam?.

Alternatif Jawaban



Perhatikan gambar (i),
tempat dangkal = 0,75 m,
tempat terdalam = 1.25 m,
panjang kolam = 8 m dan
2lebar kolam = 6 m.
Kolam tersebut sebenarnya berbentuk **prisma tegak** dengan alas **trapesium**, hal ini nampak jelas bila bangun tersebut diputar seperti pada gambar (ii), jadi;

- Trapesium alas prisma: a = 1,25
- b = 0,75, dan
- tinggi trapesium = t_{trap} = 8 m
- tinggi prisma = t_{prisma} = 6 m

jadi $\mathbf{V_{prisma} = L_{alas\ prisma} \times t_{prisma}}$.

$\Leftrightarrow \mathbf{V_{prisma} = L_{trapesium} \times t_{prisma}}$

$\Leftrightarrow V_{prisma} = (\frac{1}{2}(a + b) \times t_{trap}) \times t_{prisma}$

$\Leftrightarrow V_{prisma} = (\frac{1}{2}(1{,}25 + 0{,}75) \times 8) \times 6$

$\Leftrightarrow V_{prisma} = 8 \times 6 = 48$

Jadi volume air kolam tersebut 48 m^3

AYO DISKUSIKAN

Diketahui sebuah kubus dengan panjang rusuk 10 cm. Tentukan perbandingan volume kubus tersebut dengan volume kubus lain yang rusuknya;

a) 2 kali kubus semula
b) 3 kali kubus semula
c) 4 kali kubus semula
d) n kali kubus semula

2.3.2 Penugasan

Pada kegiatan Unit 3. "**Kampung Pelangi**", meliputi beberapa kajian materi yaitu: Teorema Pythagoras dan Bangun Ruang.

a. Tujuan

Pada pembelajaran ini memiliki tujuan penugasan agar peserta didik

b. Media, Alat, Bahan, dan Sumber Belajar Lainnya

Alat dan Bahan yang digunakan:

1) Kertas Karton
2) Penggaris
3) Alat tulis dan Buku Tugas
4) Benda – benda bangun ruang di lingkungan tempat belajar

c. Langkah-Langkah Kegiatan Tujuan pembelajaran peserta didik dapat:

Kegiatan Pembelajaran 3.3 tentang volume bangun ruang

Pada Kegiatan 3.3.a. Menentukan dan menghitung volume bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma, dan limas) .

Kegiatan 3.3.a

Kerjakan dalam kelompok, setelah Anda membuat balok, kubus, prisma, dan limas, kemudian menghitung luas permukaan. Tugas Anda berkelompok sekarang adalah menghitung berapa volume masing – masing bangun tersebut. .

Pada Kegiatan 3.3.b. Penggunaan volume bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma, dan limas) dalam kehidupan sehari - hari.

Kegiatan 3.3.b

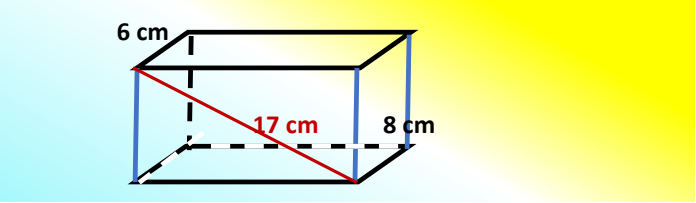
Carilah di lingkungan Anda benda yang berbentuk balok, kubus, prisma, atau limas, kemudian ukurlah besaran rusuk - rusuknya. Tugas Anda berkelompok sekarang adalah menghitung berapa volume masing – masing benda tersebut. .

2.3.3 Soal Latihan - Tugas

1) Sebuah kubus diagonal bidangnya 4 cm, berapa volume kubus tersebut?

2) Dua buah kubus masing – masing rusuknya 12 cm dan 18 cm. Tentukan perbandingan rusuk kedua kubus tersebut. Tentukan perbandingan volume kedua kubus tersebut.

3) Perhatikan gambar balok berikut.



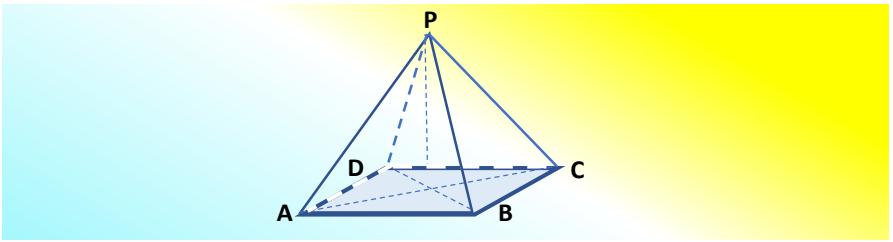
Hitung volume balok tersebut.

4) Sebuah balok berukuran 12 cm x 8 cm x 6 cm. Balok tersebut panjangnya diperbesar 5 kali, lebarnya diperbesar 4 kali, dan tingginya diperbesar ½ kali. Tentukan perbandingan balok sebelum dan sesudah diperbesar.

5) Sebuah prisma tegak alasnya berbentuk layang – layang, Diagonal layang – layang tersebut 14 cm dan 16 cm, sedangkan tinggi prisma 15 cm. Hitung volume prisma tersebut.

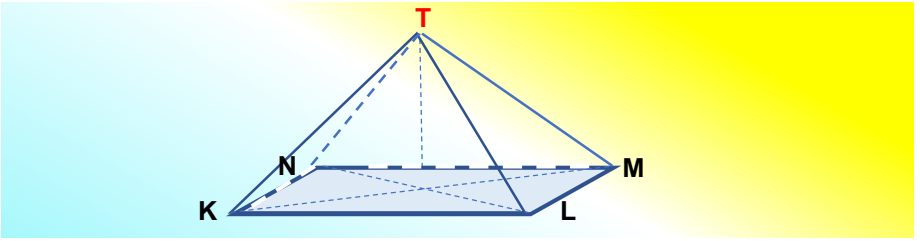
6) Volume prisma tegak alasnya belah ketupat adalah 384 cm^3. Keliling alas 40 cm dan salah satu diagonalnya 12 cm. Hitunglah tinggi prisma!

7) Perhatikan limas alasnya persegi berikut.



Panjang AC = 16 cm dan DP = 17 cm. Hitung volume limas tersebut.

8) Perhatikan limas alasnya persegi panjang berikut.



Panjang LN = 25 cm dan KN = 7 cm. Hitung tinggi limas tersebut bila volumenya 2520 cm^3.

9) Sebuah prisma alasnya persegi dengan diagonal 10 cm. Tinggi prisma tersebut 12 cm. Hitung volume prisma.

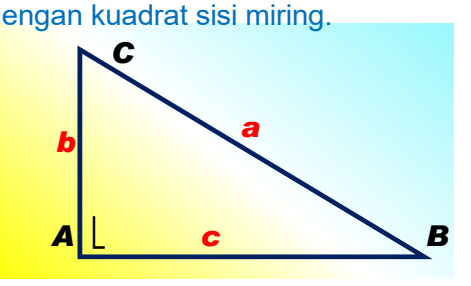
E. Rangkuman

Teorema Pythagoras

Pada segitiga siku-siku, jumlah kuadrat sisi tegaknya sama dengan kuadrat sisi miring.

Segitiga ABC siku – siku di ∠ A maka: $b^2 + c^2 = a^2$

Ingat: di depan sudut A disebut sisi a
di depan sudut B disebut sisi b
di depan sudut C disebut sisi c

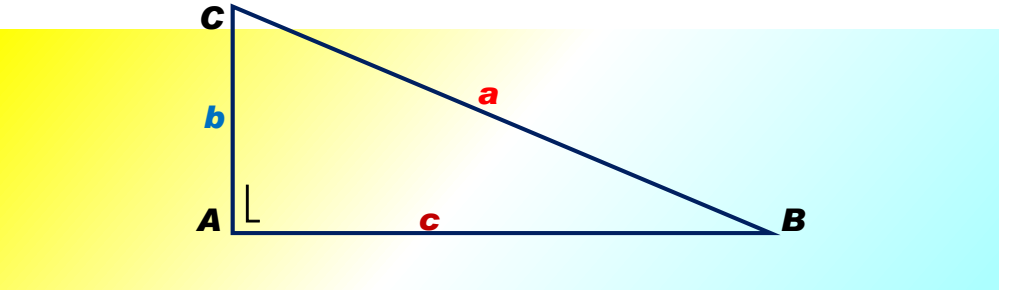


Kebalikan Teorema Pythagoras

Bila jumlah kuadrat dua buah sisi pada segitiga sama dengan kuadrat sisi lainnya, maka segitiga tersebut adalah segitiga siku – siku.
Atau hal tersebut secara umum dapat ditulis;
Pada △ KLM dengan sisi terpanjang adalah k, bila $m^2 + \ell^2 = k^2$, maka △ KLM adalah segitiga siku – siku.

Bila $m^2 + \ell^2 < k^2$, maka segitiganya adalah **segitiga tumpul**
Bila $m^2 + \ell^2 > k^2$, maka segitiganya adalah **segitiga lancip**

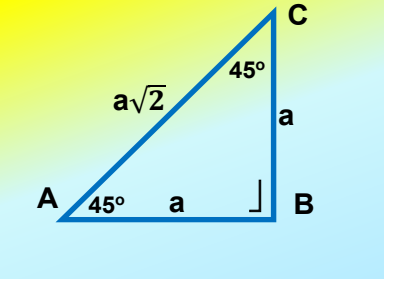
Tripel Pythagoras



Bila pada △ ABC siku – siku diketahui a, b, dan c adalah bilangan asli dan merupakan panjang sisi segitiga, maka a, b, dan c disebut tripel Pythagoras.

Sudut – sudut istimewa pada segitiga siku – siku

Sudut 45°

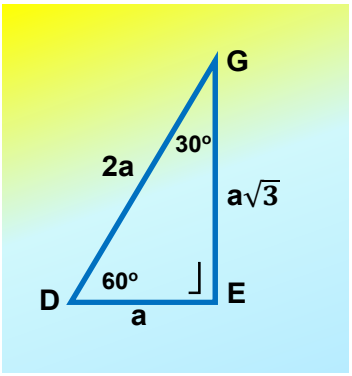


Pada △ABC siku – siku sama kaki. bila sisi – sisi tegak a maka panjang sisi miringnya $a\sqrt{2}$.
Perbandingan ketiga sisinya adalah ;

AB : BC : AC = a : a : $a\sqrt{2}$ == 1 : 1 : $\sqrt{2}$

Contoh; Pada △ABC siku – siku sama kaki.
Bila AB = 10 cm maka panjang BC = 10 cm dan AC = $10\sqrt{2}$ cm.

Sudut 60° dan 30°



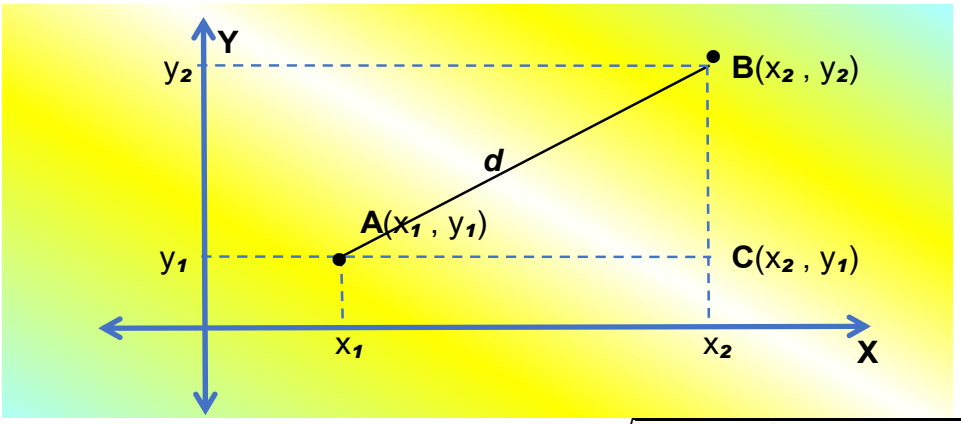
Dengan demikian pada △DEG siku – siku, dengan besar∠D = 60°, dan bila panjang sisi tegak di depan sudut 30° adalah a maka panjang sisi miringnya 2a, sehingga sisi tegak lainnya $a\sqrt{3}$

DE ; DG : EG = a : 2a : a $\sqrt{3}$ = 1 : 2 : $\sqrt{3}$

Contoh: △DEG siku – siku di titik E ∠D = 60°.

Bila DE = 7cm maka panjang DG = 14cm dan EG = $7\sqrt{3}$ cm.

Jarak dua titik pada bidang koordinat kartesius



Titik A(x_1 , y_1) dan B(x_2 , y_2) jarak AB atau $d=\sqrt{(x_2-x_1)^2+(y_2-y_1)^2}$

Penulisan Nama Bangun Ruang Sisi Datar

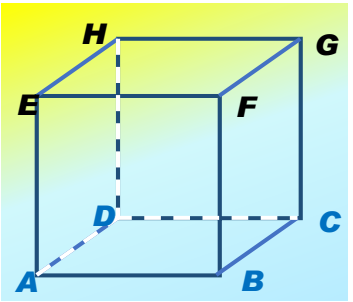
Dalam penulisan bangun ruang sisi datar, penamaan bangun dipisahkan dengan "titik" antara nama sisi alas dan sisi atas. Misalnya sebuah prisma segitiga, sisi alasnya segitiga ABC dan sisi atasnya DEF, maka nama prisma tersebut ditulis **ABC.DEF**. Sedangkan, bila bangun ruang berupa limas, puncaknya berupa titik, maka penamaan bangun tersebut diawali nama puncak kemudian titik dilanjutkan nama alas. Misal limas dengan puncak T dan alasnya persegi ABCD, nama limas tersebut ditulis **T.ABCD**.

Kubus

Kubus yaitu bangun ruang yang dibatasi 6 persegi kongruen.

Unsur –unsur kubus ABCD.EFGH

- **6 sisi** berbentuk persegi kongruen, pada gambar sisi tersebut adalah **ABCD, EFGH, ABFE, DCGH, ADHE, BCGF.**



12 rusuk sama panjang,
Jumlah panjang rusuk kubus = 12 s

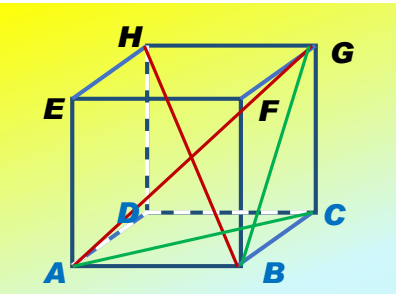
- **8 pojok**, pada gambar rusuk tersebut adalah titik A, B, C, D, E, F, G, dan H.
- Pada kubus di samping, **diagonal ruang**nya adalah **AG, BH, CE**, dan **DF**

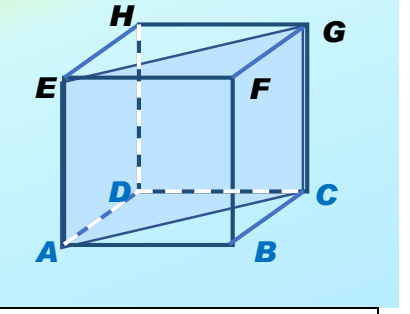
$$d_{ruang} = s\sqrt{3}$$

- **diagonal bidang** kubus antara lain **AC** dan **BG** kedua diagonal bidang tersebut berada di sisi ABFE. Diagonal bidang seluruhnya 12 buah.

$$d_{bidang} = s\sqrt{2}$$

- **bidang diagonal** kubus sebanyak 6, antara lain **ACGE**, bidang diagonal ini sisinya: diagonal bidang AC dan GE serta rusuk AE dan CG.





Balok

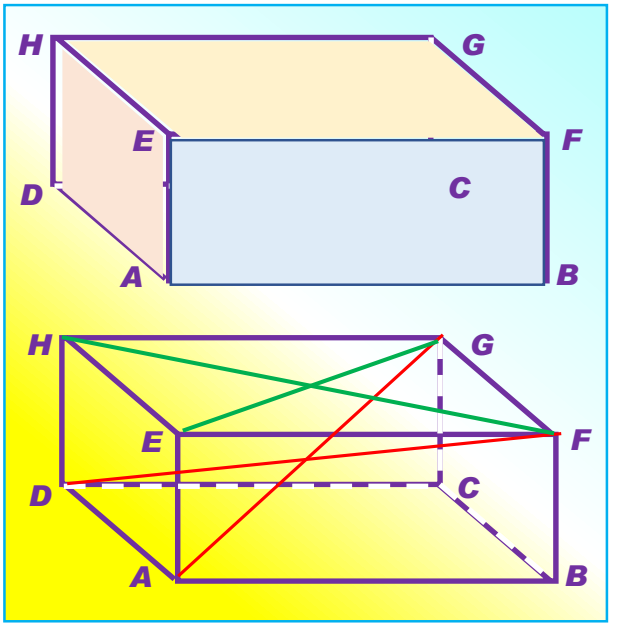
Balok yaitu bangun ruang yang dibatasi 3 pasang persegi panjang kongruen.

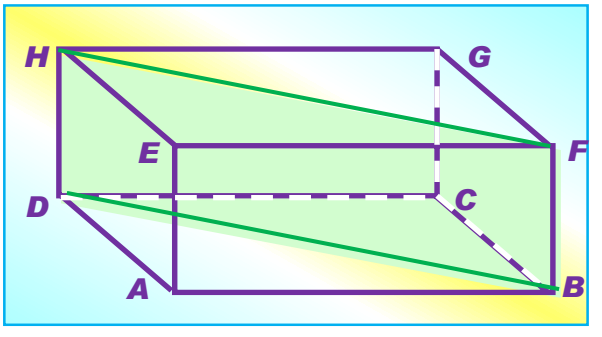
Unsur – unsur kubus ABCD.EFGH

- **6 sisi terdiri 3 pasang sisi berbentuk persegi panjang**, pada gambar sisi tersebut adalah **ABCD, EFGH, ABFE, DCGH, ADHE, BCGF**
- **12 rusuk terdiri dari rusuk panjang = p, lebar = l, dan tinggi = t**, sehingga ;
  Jumlah panjang rusuk balok = 4(p+l+t)
- **8 pojok atau titik sudut**, pada gambar pojok tersebut adalah **titik A, B, C, D, E, F, G, dan H**
- Pada balok di samping, **diagonal ruang**nya adalah **AG, BH, CE**, dan **DF**

$$d_{ruang} = \sqrt{p^2 + l^2 + t^2}$$

- **diagonal bidang** balok antara lain **HF** dan **EG** kedua diagonal bidang tersebut berada di sisi EFGH. Diagonal bidang seluruhnya 12 buah.
- **bidang diagonal balok sebanyak 6**, antara lain **BDHF**, bidang diagonal ini sisinya: diagonal bidang BD dan HF serta rusuk BF dan DH.





Prisma

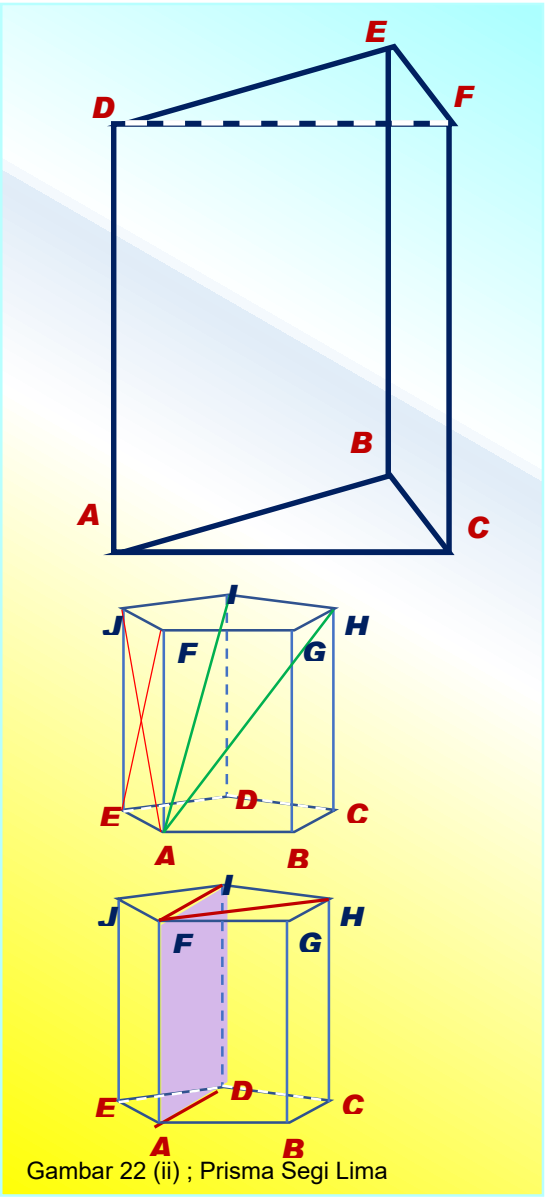
Prisma tegak yaitu bangun ruang yang dibatasi alas dan tutup berupa bidang segi-n kongruen dan sisi tegaknya berupa persegi panjang.

Unsur Prisma Segitiga ABC.DEF

- **5 sisi** terdiri sepasang sisi alas dan tutup dan 3 sisi tegak berbentuk persegi panjang, pada gambar sisi alas dan tutup tersebut adalah ABC, DEF, sedangkan sisi tegaknya ABED, BCFE, ACFD
- **9 rusuk** terdiri dari 3 rusuk tegak yang sama panjang, 3 rusuk di sisi alas, dan 3 rusuk di sisi tutup, pada gambar rusuk tersebut antara lain AB, EF, CD. Bila rusuk tegak = t, maka;

  Jumlah panjang rusuk prisma segi tiga = 2 x Keliling △ABC + 3 t

- **6 pojok** berbentuk titik sudut, pada gambar pojok tersebut antara lain titik A, B, dan E.
- Pada prisma segi lima **ABCDE.FGHIJ** di samping, **diagonal ruangnya** antara lain **AI dan AH**, keseluruhannya ada 10 diagonal ruang.
- **Diagonal bidang** prisma segi lima di samping antara lain **AJ dan EF** kedua diagonal bidang tersebut berada di sisi tegak AEJF. Sedangkan diagonal bidang pada sisi atas antara lain FI dan FH. Diagonal bidang seluruhnya 20 buah.
- **Bidang diagonal** prisma segi lima di samping antara lain **ADFI**, bidang diagonal ini sisinya: diagonal bidang AD dan FI serta rusuk AF dan DI.
- Prisma yang dikaji dalam modul ini hanya **prisma tegak**



Gambar 22 (ii) ; Prisma Segi Lima

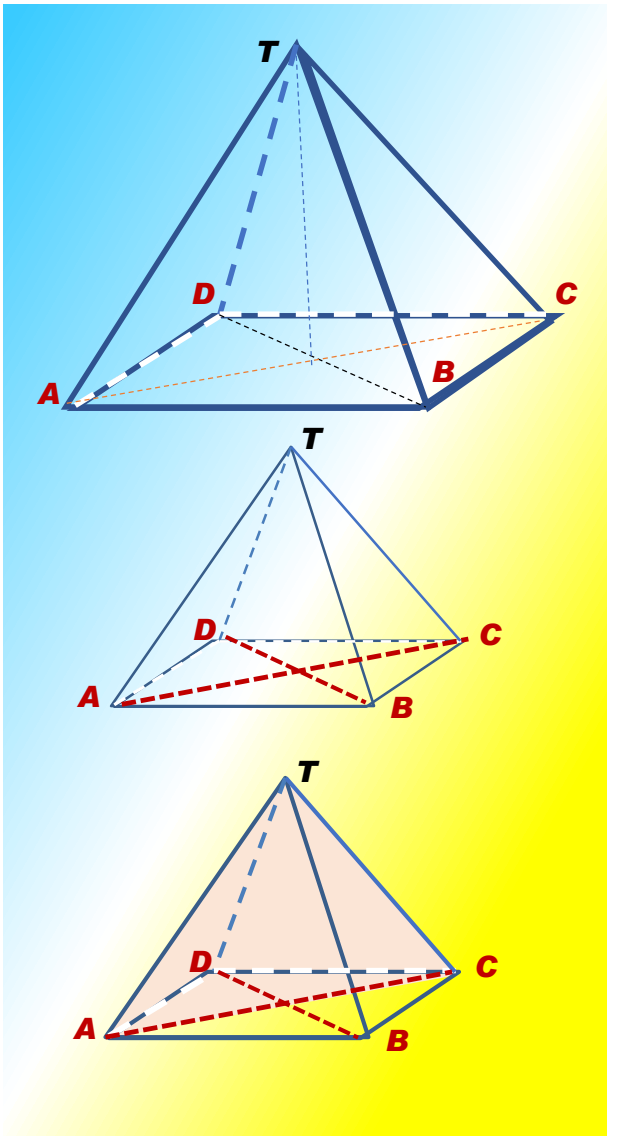
Limas

Limas yaitu bangun ruang yang dibatasi alas berupa bidang segi-n dan puncaknya berupa titik sehingga sisi tegaknya berupa segitiga.

Unsur–unsur Limas Segi Empat T.ABCD

- **5 sisi terdiri dari sisi alas dan 4 sisi tegak berbentuk segitiga**, pada gambar sisi alas adalah **ABCD, sedangkan sisi tegaknya △TAB, △TBC, △TCD, △TAD**
- **8 rusuk terdiri dari 4 rusuk tegak (t)** yang sama panjang dan 4 rusuk di sisi alas (segi empat), pada gambar rusuk tersebut antara lain AB, **BC, DT.**

  Jumlah panjang rusuk limas =
  Keliling alas + jml panjang rusuk tegak
- **5 pojok berbentuk titik sudut**, pada gambar pojok tersebut adalah **titik T, A, B, C, D.**
- Limas tidak memiliki diagonal ruang.
- **Diagonal bidang limas hanya terdapat pada alasnya**, pada limas segi empat di atas, diagonal bidang yaitu AC dan BD.
- **Bidang diagonal** Limas segi empat ada 2, salah satunya **TAC**, diagonal bidang AC rusuknya AT CT.

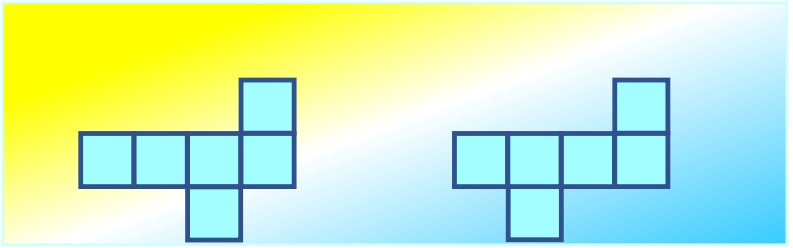


Catatan

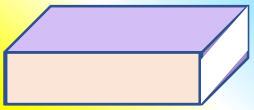
- **Diagonal ruang** adalah **ruas garis dalam satu ruang** yang menghubungkan satu titik sudut ke titik sudut di depannya yang tidak sebidang.
- **Diagonal bidang** adalah **ruas garis** yang menghubungkan satu titik sudut ke titik sudut di depannya **dalam satu sisi**.
- Bidang diagonal adalah bidang dalam ruang yang dibentuk oleh **diagonal bidang** dan **rusuk**.

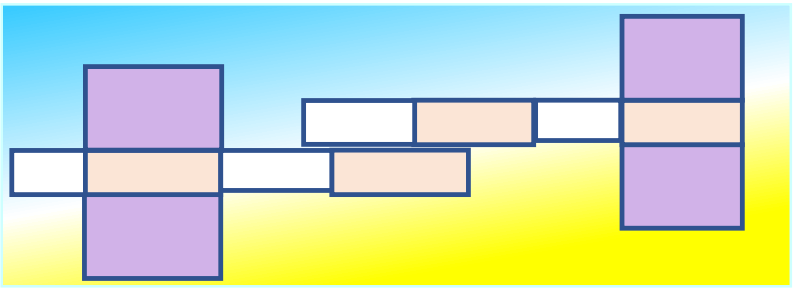
Jaring – jaring

Kubus

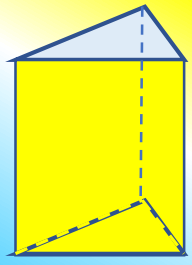


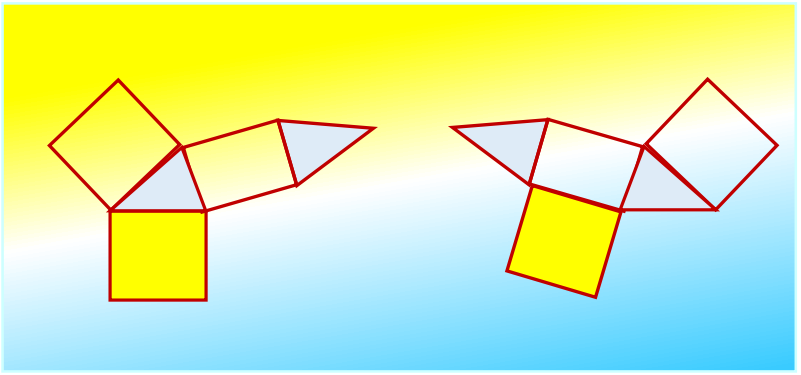
Balok



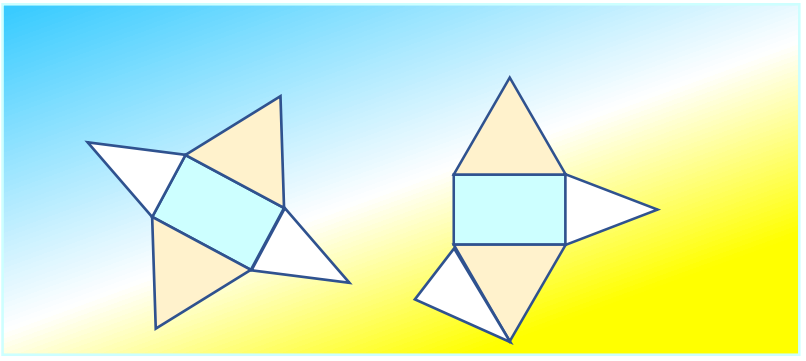


Prisma Tegak Segitiga



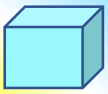


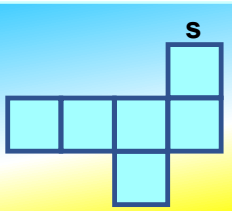
Limas Segi Empat



Luas Bangun Ruang Sisi Datar

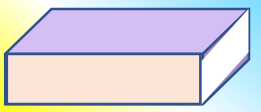
Kubus

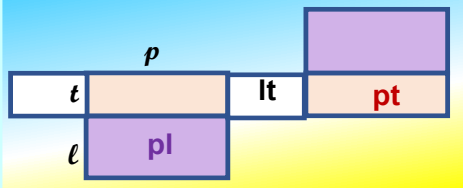




$L_{kubus} = 6\ s^2$

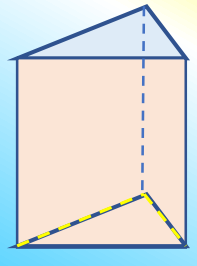
Balok

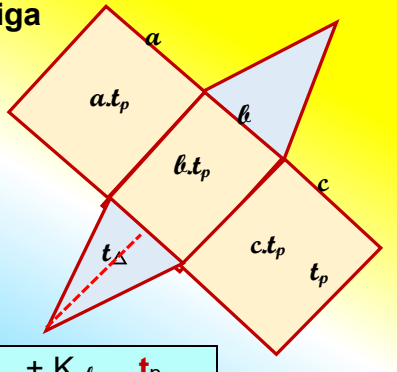




$L_{balok} = 2(pl + pt + lt)$

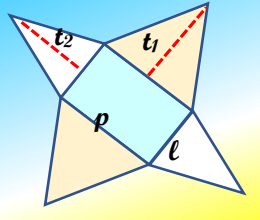
Prisma Tegak Segitiga





$L_{prisma} = 2L_{alas} + K_{alas} \cdot t_p$

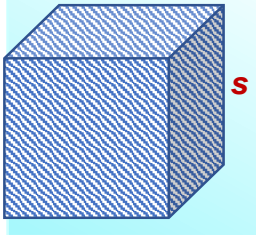
Limas Segi Empat



$L_{limas} = L_{alas} + \text{Jumlah } L_{sisi\ tegak}$

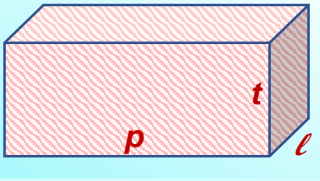
Volume Bangun Ruang Sisi Datar

Kubus



$V_{kubus} = s^3$

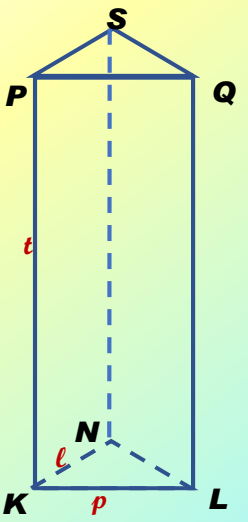
Balok



$V_{balok} = plt$

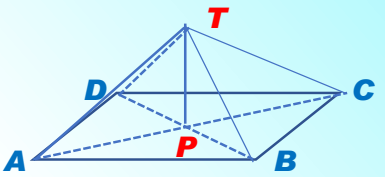
Prisma Tegak Segitiga

$V_{prisma} = L_{alas\ prisma} \times t_{prisma}$



Limas

$V_{limas} = \frac{1}{3} \times L_{alas} \times t_{limas}$



F. Saran Referensi

Modul 3

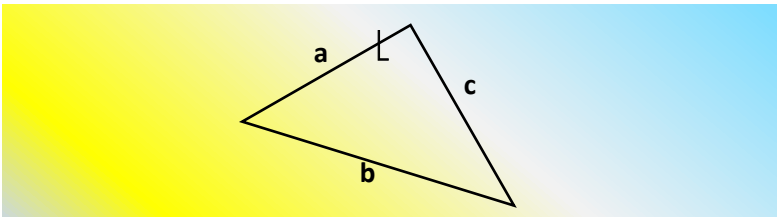
Untuk menambah wawasan dalam pemahaman terkait Modul 3 yang meliputi materi Teorema Pythagoras dan Bangun Ruang Sisi Datar, maka diharapkan mencari sumber lain atau referensi. Saran referensi untuk mendukung penambahan wawasan tersebu adalah sebagai berikut:

1. Judul Buku: “Ensiklopedia Matematika Terapan”, Karya Sue Thomshon dan Ian Fortster, dengan judul tema terjemahan:
   a. Matematika dalam Masyarakat
   b. Matematika dalam Olahraga
   c. Matematika dalam Lingkungan
   d. Matematika dalam Tempat Kerja
   e. Matematika dalam Makanan
   f. Matematika dalam Rancang Bangun
   g. Matematika dalam Televisi
   h. Matematika dalam Sains
   i. Matematika dalam Teknologi
   j. Matematika dalam Perjalanan
   k. Matematika dalam Rumah
   l. Matematika dalam Tubuh
2. Judul Buku: “Tingkatkan Kemampuan Otak Anda (*Improve Your Brain Power*)”, Karya Jackie Guthrie dan Tim Preston

3. Judul Buku: “Referensi Matematika dalam Kehidupan Manusia”, Karya Dr. Wahyudin dan Drs. Sudrajat, M.Pd.
4. Judul Buku: “Menyelamatkan Lingkungan Hidup”, Karya Adrian R. Nugraha
5. Sumber media internet (melalui *browsing*: bilangan bulat, pecahan, dan himpunan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari)

I. Pilihlah jawaban yang Anda anggap benar dengan cara memberi tanda silang pada huruf A, B, C, atau D!

1. Perhatikan gambar segitiga siku – siku berikut.



Berdasarkan teorema Pythagoras, pernyataan yang benar adalah …

A. $a^2 + b^2 = c^2$

B. $a^2 – b^2 = c^2$

C. $a^2 + c^2 = b^2$

D. $a^2 – c^2 = b^2$

2. Perhatikan tigaan bilangan berikut;

(i) 24 , 25 , 8

(ii) 7 , 25 , 24

(iii) 8 , 17 , 15

(iv) 12 , 9 , 15

Tigaan bilangan tersebut merupakan tripel Pythagoras. *kecuali* …

A. (i)

B. (ii)

C. (iii)

D. (iv)

3. Pada sebuah segitiga siku – siku panjang dua sisinya 8,5 cm dan 7,5 cm. Sisi ketiganya adalah sisi terpendek, panjang sisi terpendek tersebut adalah …

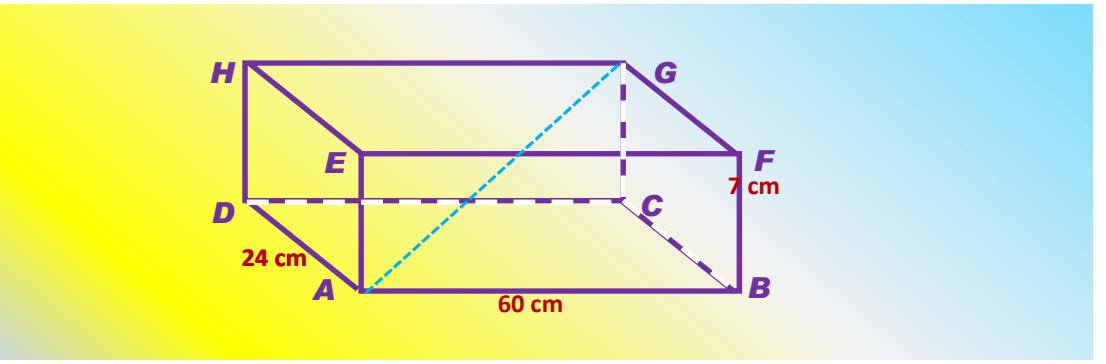
A. 6,5 cm

B. 6,0 cm

C. 4,5 cm

D. 4,0 cm

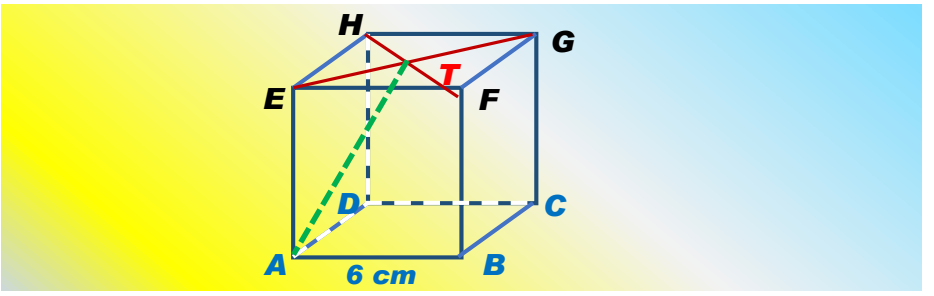
4. Ali menaikkan layang layang menggunakan benang sepanjang 85 meter. Jarak Ali dengan gapura kampung 40 meter. Bila posisi layang – layang di udara tepat di bawah gapura, tinggi layang – layang tersebut adalah …
   A. 75 meter
   B. 70 meter
   C. 65 meter
   D. 60 meter
5. Di tanah lapang, Adik berjalan ke utara kemudian belok ke timur dengan jarak yang sama saat dia berjalan ke utara. Adik langsung kembali menuju posisi semula, jarak yang ditempuh sejauh 60 meter. Sejauh berapa meter Adik berjalan ke arah utara?
   A. $30\sqrt{3}$ meter
   B. $30\sqrt{2}$ meter
   C. $20\sqrt{3}$ meter
   D. $20\sqrt{2}$ meter
6. Diketahui koordinat titik A(3 , – 2) dan titik B (– 2 , 10), panjang ruas garis AB adalah . . . .
   A. 15
   B. 13
   C. 12
   D. 10
7. Perhatikan gambar balok berikut.



   Berapa panjang AG?
   A. 91 cm
   B. 77 cm
   C. 67 cm
   D. 65 cm
8. Keliling sebuah belah ketupat 136 cm dan salah satu diagonalnya 32 cm. Berapa panjang diagonal yang lain?
   A. 84 cm
   B. 70 cm
   C. 60 cm
   D. 52 cm

9. Kayu berbentuk kubus dengan rusuk 10 cm. Kedelapan pojoknya dipotong, potongannya berbentuk limas dengan rusuk tegak 2 cm dan titik puncaknya di pojok kubus. Berapa banyaknya pojok atau titik sudut kayu tersebut setelah dipotong?
   A. 11
   B. 18
   C. 24
   D. 32
10. Kubus besar dibentuk oleh 125 kubus kecil yang kongruen. Kubus besar tersebut sisi – sisinya dicat, berapa banyak kubus kecil yang terkena cat di satu sisinya?l
   A. 54
   B. 45
   C. 36
   D. 25
11. Sebuah balok berukuran 60 cm x 24 cm x 7 cm. Panjang diagonal ruang balok tersebut adalah . . . .
   A. 80 cm
   B. 75 cm
   C. 70 cm
   D. 65 cm
12. Kolam ikan Pak Nanang berbentiuk balok berukuran 125 cm x 75 cm x 35 cm. Bila Pak Yanto akan membuat balok dengan ukuran berpedoman kolam milik Pak Nanang yaitu panjang 2 kalinya, lebar 3 kalinya, dan dalamnya sama dengan kolam milik Pak Nanang. Berapa volume kolam ikan Pak Yanto dibanding Pak Nanang?
   A. 5 kali
   B. 6 kali
   C. 8 kali
   D. 9 kali
13. Sebuah prisma tegak beralaskan segitiga sama sisi. Diketahui panjang sisi segitiga 30 cm dan tinggi prisma 40 cm. Berapa luas permukaan prisma tersebut?
   A. $3600 + 450\sqrt{3}$
   B. $3600 + 450\sqrt{2}$
   C. $4050\sqrt{3}$
   D. $4050\sqrt{2}$

14. Perhatikan kubus berikut.



T adalah titik potong EG dan HF. Panjang AT = ...

A. $3\sqrt{6}$
B. $2\sqrt{6}$
C. $6\sqrt{3}$
D. $6\sqrt{2}$

15. Kampung Pelangi akan dihiasi lampion, Karang Taruna merencanakan membuat lampion tersebut berbentuk limas dengan alas persegi panjang sisi 10 cm dan rusuk tegak limas 15 cm. Bila Karang Taruna ingin membuat kerangka lampion dari kawat sebanyuak 100 buah, berapa meter kebutuhan minimal kawat tersebut?

A. 100 m
B. 125 m
C. 150 m
D. 200 m

16. Sebuah balok kayu berukuran 40 cm x 30 cm x 20 cm. Pada tiap pojoknya dipotong sedemikian hingga potongannya berbentuk kubus dengan panjang rusuk 5 cm. Berapa banyak sisi balok kayu setelah pojok – pojoknya dipotong?

A. 32
B. 30
C. 24
D. 18

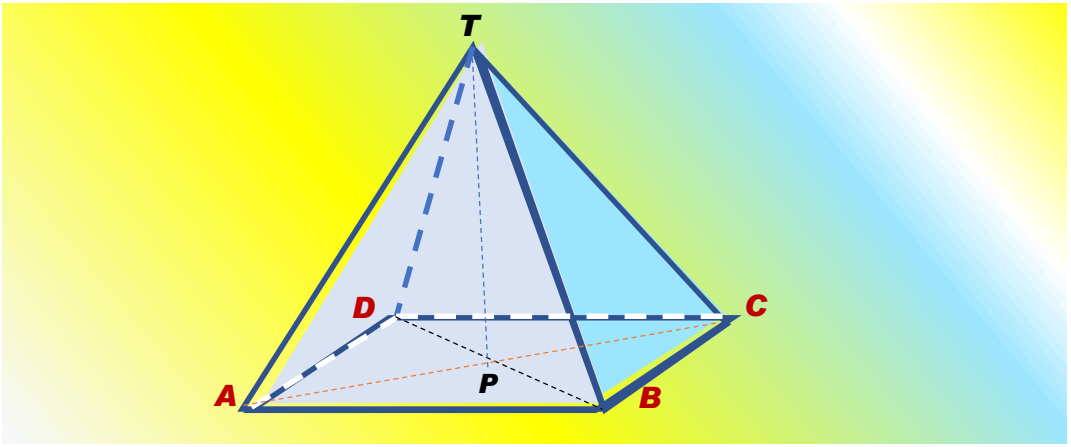
17. Sebuah segitiga siku – siku panjang sisi tegaknya ***3x*** dan ***4x*** sedangkan hipotenusanya 15 cm. Berapa luas segitiga tersebut?

A. 45 cm^2
B. 54 cm^2
C. 75 cm^2
D. 90 cm^2

18. Sebuah kotak cicin berbentuk balok diketahui luas sisi depan, atas, dan samping berturut – turut adalah 30 cm^2, 24 cm^2, dan 20 cm^2. Berapa volume kotak cicin tersebut

A. 74 cm^3
B. 120 cm^3
C. 210 cm^3
D. 740 cm^3

19. Perhatikan limas berikut.



Alas limas di atas adalah belah ketupat, AC = 8 cm, BD = 6 cm, dan volume limas T.ABCD = 72 cm^3. Panjang TP adalah . . . .

A. 15 cm
B. 12 cm
C. 9 cm
D. 1,5 cm

20. Prisma tegak segitiga ABC.DEF diketahui panjang AB = 4 cm, BC = 3 cm, AC = 5 cm, dan AD = 6 cm. Vuolume prisma ABC.DEF adalah . . . .

A. 360 cm^3
B. 180 cm^3
C. 72 cm^3
D. 36 cm^3

II. Kerjakan sebagaimana mestinya.

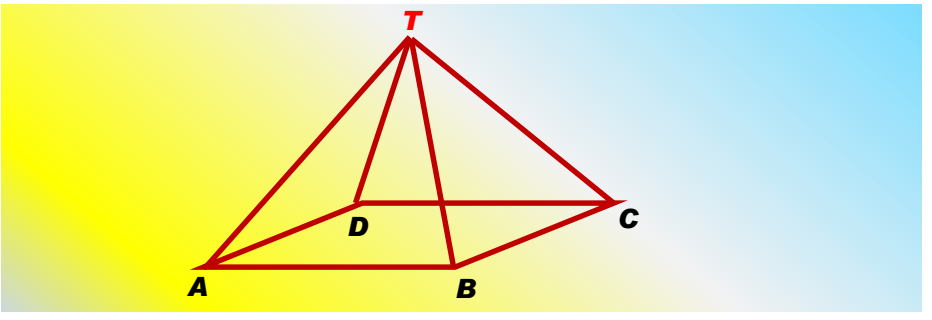
1. Saya bersama Ayah, Ibu, dan adik duduk menggelar tikar di lapangan Kampung Pelangi akan menyaksikan pentas seni. Ayah sedang membeli minuman harus berjalan ke arah utara 15 meter kemudian ke timur 20 meter. Ibu membeli makanan kecil untuk adik harus berjalan ke selatan sejauh 28 meter ke barat kemudian 21 meter ke selatan. Saya menunggu adik duduk di atas tikar. Berapa jarak Ayah dan Ibu saat sedang membeli minuman dan makanan kecil.

2. Balok ABCD.EFGH diketahui AB = 17 cm, DH = 5 cm, dan FG = 12 cm. Hitung luas ABGH.

3. Buatlah jaring – jaring prisma tegak dengan alas segitiga panjang sisinya 3 cm, 4 cm, dan 5 cm. Tinggi prisma 2,5 cm.

4. Suatu prisma alasnya segi enam beraturan dengan panjang sisi 6 cm. Hitung volume prisma bila tingginya $2\sqrt{3}$ cm.
   Petunjuk; segi enam beraturan luasnya sama dengan 6 kali segitiga samasisi bila panjang sisinya sama

5. Perhatikan kerangka limas berikut.



ABCD persegi, panjang AB = 16 cm dan AT = 17 cm. Kerangka tersebut dari bahan kawat dan selanjutnya sisi – sisi limas akan ditutup kertas. Berapa panjang kawat yang dibutuhkan? Berapa luas kertas yang diperlukan?

Hak Cipta © 2018 pada Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
Dilindungi Undang-Undang

Matematika Paket B Setara SMP/MTs Kelas VIII
Modul Tema 9 : Pasar Malam di Kampungku

- **Penulis:** Budiharjo

- **Diterbitkan oleh**: Direktorat Pembinaan Pendidikan Keaksaraan dan Kesetaraan-
  Ditjen Pendidikan Anak Usia Dini dan Pendidikan Masyarakat-Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2018

iv+ 74 hlm + illustrasi + foto; 21 x 28,5 cm

Modul Dinamis: Modul ini merupakan salah satu contoh bahan ajar pendidikan kesetaraan yang berbasis pada kompetensi inti dan kompetensi dasar dan didesain sesuai kurikulum 2013. Sehingga modul ini merupakan dokumen yang bersifat dinamis dan terbuka lebar sesuai dengan kebutuhan dan kondisi daerah masing-masing, namun merujuk pada tercapainya standar kompetensi dasar.

Daftar Isi

Kata Pengantar i
Daftar Isi ii
A. Petunjuk Penggunaan Modul .....
B. Tujuan Pembelajaran Modul .....
C. Pengantar Modul .....
D. Kegiatan Pembelajaran .....
Unit 1. Kincir Putar di Pasar Malam .....
1.1 **Uraian Materi**
a. **Pengertian Lingkaran** .....
b. **Unsur-unsur Lingkaran** .....
c. **Keliling dan Luas Lingkaran** .....
1.2 **Kegiatan** .....
1.3 **Penugasan/Latihan** .....
Unit 2. Sepeda Badut Sirkus .....
2.1 **Uraian Materi**
a. **Hubungan Sudut Pusat dan Sudut Keliling** .....
b. **Sifat-sifat Sudut Pusat dan Sudut Keliling** .....
c. **Masalah yang Terkait Dengan Lingkaran** .....
d. **Pengertian Garis Singgung Lingkaran** .....
e. **Sifat-sifat Garis Singgung Lingkaran** .....
f. **Panjang Garis Singgung Lingkaran** .....
g. **Melukis Garis Singgung Lingkaran** .....
h. **Masalah yang Terkait Dengan Garis Singgung Lingkaran** .....
2.2 **Kegiatan** .....
2.3 **Penugasan/Latihan** .....
E. Rangkuman .....
F. Saran Referensi .....
G. Penilaian Akhir Modul 4 .....
H. Rubrik Penilaian, Kunci Jawaban, dan Pembahasan .....
I. Kriteria Pindah/Lulus Modul .....
J. Daftar Pustaka .....

PASAR MALAM DI KAMPUNGKU

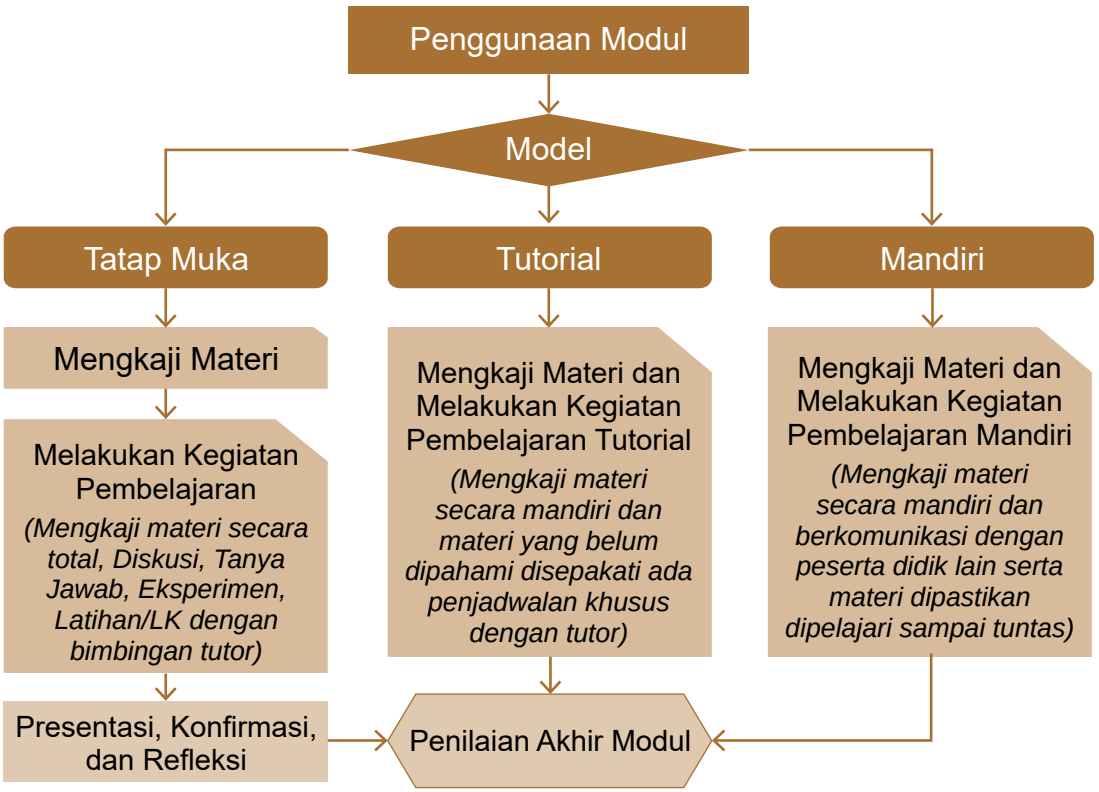
Petunjuk Penggunaan Modul

Modul ini berisi materi tentang konsep lingkaran, sedangkan materi bahasan pada modul ini adalah tentang pengertian lingkaran, unsur-unsur lingkaran (titik pusat, jari-jari, diameter, busur, tali busur, tembereng, juring, dan apotema), keliling lingkaran dan luas daerah lingkaran, hubungan sudut pusat dan sudut keliling lingkaran, sifat-sifat sudut pusat dan sudut keliling lingkaran, menyelesaikan masalah yang terkait dengan lingkaran, pengertian garis singgung lingkaran, sifat-sifat garis singgung lingkaran, panjang garis singgung lingkaran (persekutuan dalam dan luar lingkaran), melukis garis singgung, dan menyelesaikan soal berkaitan dengan garis singgung lingkaran. Untuk mengkaji materi-materi tersebut, Anda sudah harus menguasai materi prasyarat yaitu operasi hitung bilangan bulat dan pecahan. Cara belajar dengan menggunakan modul dapat dilakukan secara mandiri (tanpa bantuan tutor/pendidik), melalui tutorial, atau menggunakan pembelajaran tatap muka seperti yang dilaksanakan dalam sekolah formal. Tata cara penggunaan modul adalah sebagai berikut.

1. Mengikuti jadwal kontrak belajar yang telah disepakati dengan tutor
2. Membaca dan memahami uraian materi pembelajaran
3. Mengidentifikasi materi-materi pembelajaran yang sulit atau perlu bantuan konsultasi dengan tutor, sedangkan materi lainnya dipelajari dan dikerjakan secara mandiri atau penguatan pembelajaran bersama tutor
4. Melaksanakan tugas-tugas dalam modul dengan benar untuk lebih memahami materi pembelajaran
5. Mengerjakan soal dan latihan dengan benar untuk lebih memahami materi pembelajaran pembelajaran

6. Mengerjakan soal penilaian akhir modul untuk lebih memahami materi pembelajaran dengan benar
7. Apabila Anda mengalami kesulitan mengerjakan tugas karena keterbatasan sarana, prasarana, alat, media dan bahan belajar yang diperlukan, maka Anda dapat berkonsultasi dengan rekan sejawat untuk merancang tugas alternative yang setara
1. Apabila Anda mengalami kesulitan mengerjakan soal, latihan dan penilaian akhir modul, maka Anda dapat menggunakan rubric penilaian, kunci jawaban dan pembahasan yang diberikan diakhir modul agar lebih memahami. Kerjakan ulang soal, latihan dan penilaian akhir sampai Anda yakin tidak mengalami kesulitan mengerjakan soal
8. Apabila Anda mengalami kesulitan atau ingin mendalami lebih lanjut uraian materi, melaksanakan tugas pembelajaran, latihan dan soal yang diberikan belum cukup membuat Anda menguasai kompetensi yang diharapkan, maka Anda perlu mempelajari lebih lanjut referensi dan daftar pustaka suatu materi pembelajaran

Secara umum, petunjuk penggunaan modul pada setiap kegiatan pembelajaran disesuaikan dengan langkah-langkah kegiatan pada setiap penyajian modul. Modul ini dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran oleh peserta didik, baik dilaksanakan dengan model tatap muka, model tutorial, maupun model belajar mandiri. Berikut alur petunjuk penggunaan modul secara umum dapat dilihat pada bagan di bawah ini.



Gambar 1.1. Alur Model Kegiatan Pembelajaran

1. **Kegiatan Pembelajaran Tatap Muka**

   Pembelajaran tatap muka merupakan seperangkat tindakan yang dirancang untuk mendukung proses belajar peserta didik secara tatap muka, sedangkan kegiatan tatap muka adalah kegiatan pembelajaran yang didalamnya terjadi proses interaksi antara peserta didik dan pendidik/tutor. Metode yang sering digunakan dalam kegiatan pembelajaran seperti metode diskusi, tanya jawab, demonstrasi, eksperimen, dan lainnya.

2. **Kegiatan Pembelajaran Tutorial**

   Pembelajaran tutorial yang dimaksud dalam kegiatan ini adalah dimana pembelajaran dilakukan secara mandiri untuk materi-materi yang dapat dengan mudah dipahami oleh peserta didik, sedangkan bagi materi-materi yang dianggap sulit untuk dipahami atau dipelajari maka dilakukan dengan tatap muka. Dalam pembelajaran metode tutorial ini diberikan dengan bantuan tutor. Setelah peserta didik diberikan bahan kajian materi pembelajaran, kemudian peserta didik diminta untuk mempelajari kajian materi yang ada dalam modul. Pada bagian kajian materi yang dirasa sulit, peserta didik dapat bertanya kepada tutor.

3. **Kegiatan Pembelajaran Mandiri**

   Kegiatan pembelajaran mandiri merupakan kegiatan pembelajaran yang didorong agar peserta didik untuk menguasai suatu kompetensi guna menyelesaikan suatu permasalahan. Pada kegiatan pembelajaran mandiri peserta didik diberikan materi kajian yang ada dalam modul untuk dipelajari dan diarahkan untuk memegang kendali dalam menemukan dan mengorganisir jawaban yang diharapkan. Penetapan kompetensi sebagai tujuan pembelajaran mandiri dan sampai pada cara pencapaian mulai dari penentuan waktu belajar, tempat belajar, sumber belajar lainnya maupun evaluasi modul dilakukan oleh peserta didik itu sendiri. Pada pembelajaran mandiri dipastikan dengan benar bahwa peserta didik melakukan kajian materi, melakukan tahapan kegiatan pembelajaran, tahapan penugasan/latihan, evaluasi, bahkan sampai pada tahap penilaian dilakukan oleh peserta itu sendiri.

Tujuan Pembelajaran Modul

Tujuan setelah mempelajari Modul 4 ini, diharapkan peserta didik memiliki kemampuan pengetahuan dan keterampilan tentang:

1. Mengidentifikasi bentuk lingkaran
2. Menyebutkan unsur-unsur lingkaran
3. Menentukan hubungan sudut pusat dengan sudut keliling
4. Menentukan besar sudut pusat jika sudut keliling diketahui atau sebaliknya
5. Menentukan keliling dan luas daerah lingkaran
6. Menentukan panjang busur dan luas juring lingkaran
7. Melukis lingkaran beserta unsur-unsurnya
8. Menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan sudut pusat, sudut keliling, panjang busur, dan luas juring lingkaran
9. Menjelaskan pengertian garis singung lingkaran
10. Menentukan garis singgung persekutuan dalam dari dua lingkaran
11. Menentukan garis singgung persekutuan luar dari dua lingkaran
12. Melukis garis singung persekutuan (dalam dan luar) dua lingkaran
13. Menyelesaikan permasalahan sehari-hari yang berkaitan dengan garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran
14. Menyelesaikan permasalahan sehari-hari yang berkaitan dengan garis singgung persekutuan luar dua lingkaran

Pengantar Modul

Pembelajaran merupakan wahana untuk memdapatkan kemampuan baik sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Untuk mendukung terciptanya kegiatan pembelajaran baik melalui model tatap muka, tutorial, maupun mandiri, maka salah satu alternatifnya adalah dengan modul ini. Materi pada Modul 4 ini yang memiliki tema "**Pasar Malam Di Kampungku**" dan didalamnya terdapat beberapa subtema yang terintegrasi dalam kegiatan pembelajaran. Secara umum materi pada modul ini membahas yang berkaitan dengan pemahaman konsep lingkaran. Modul ini memberikan gambaran uraian materi dengan penerapan dalam kehidupan sehari-hari atau bersifat kontekstual.

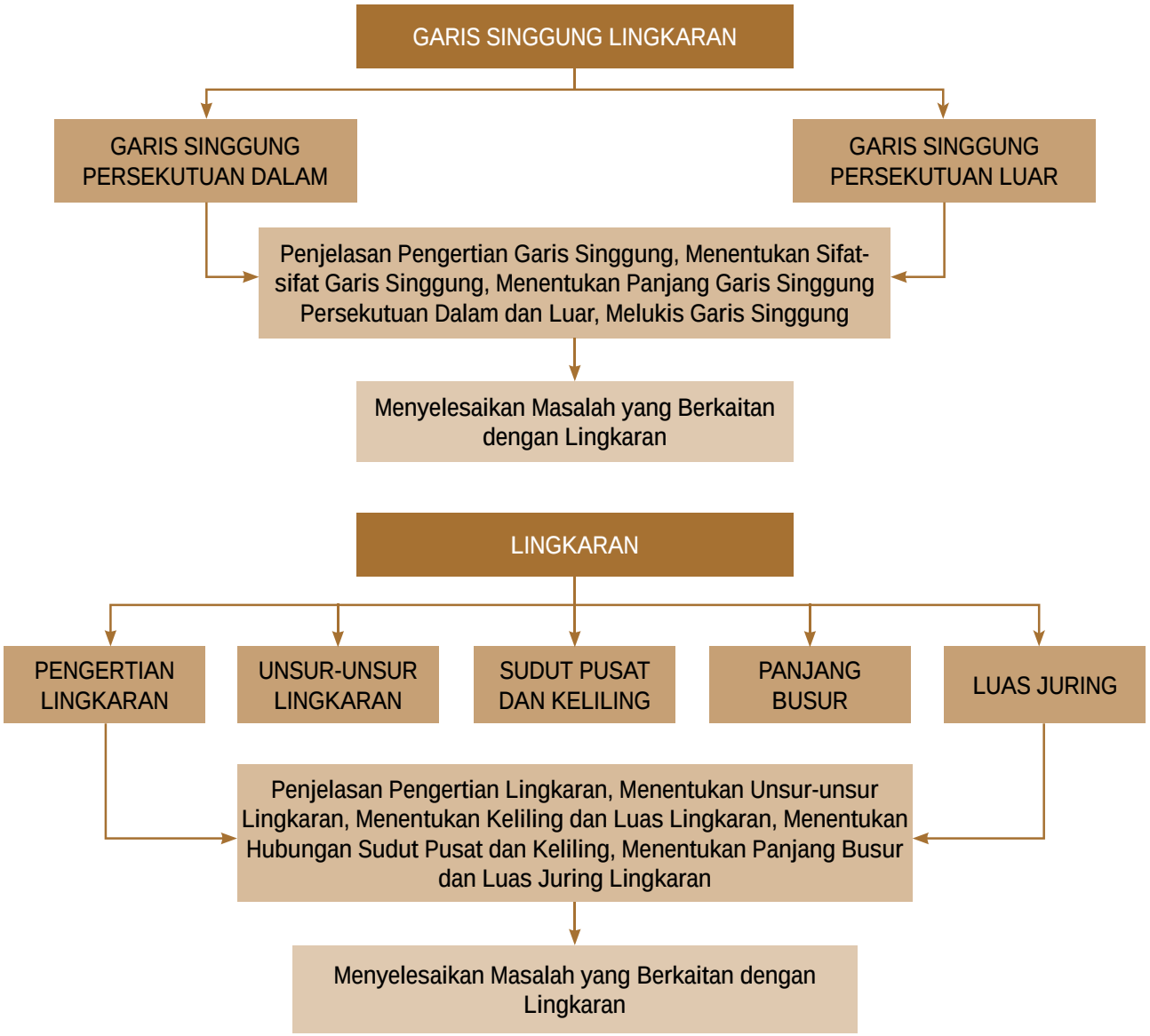
Pembagian Modul 4. Ini dibagi menjadi 2 unit yang terintegrasi kedalam kegiatan pembelajaran, yaitu meliputi Unit 1 dengan subtema "**Kincir Putar di Pasar Malam**" dan Unit 2 dengan subtema "**Sepeda Badut Sirkus**",. Pada modul ini dalam kegiatan pembelajaran meliputi: uraian materi, penugasan, dan soal-soal latihan. Modul ini dilengkapi dengan contoh-contoh yang terjadi di kehidupan sehari-hari, misalkan yang berkaitan dengan jarak yang diempuh sebuah kendaraan, kertas atau karton yang diperlukan untuk membuat beberapa lingkaran, dll.

Dengan mempelajari modul ini dimana materi dikaitkan dengan permasalahan kehidupan sehari-hari, maka diharapkan peserta didik dengan mengkaji, mencermati, mengolah, menjawab permasalahan atau soal-soal latihan dapat memberikan manfaat dalam kehidupan sehari-hari.

Tema dan subtema yang diintegerasikan kedalam kegiatan pembelajaran agar peserta didik lebih tertarik dan paham betapa besar kegunaan mempelajari materi lingkaran. Dengan mempelajari modul ini sudah barang tentu memberikan gambaran betapa pentingnya belajar, karena dengan belajar, peserta didik mampu menghadapi dan menyelesaikan permasalahan yang dihadapi dalam kehidupan nyata, sehingga jelas bahwa dengan mempelajari materi lingkaran memberikan manfaat dalam mengarungi kehidupan yang akan dihadapi.

Pada Modul 4 akan dikaji masalah serta materi yang berkaitan dengan lingkaran dan secara umum materi lingkaran ini dijadikan 2 unit atau kita pilahkan menjadi 2 yaitu lingkaran itu sendiri antara lain pengertian lingkaran, unsur lingkaran keliling dan luas lingkaran, dan bagian 2 adalah bagian lingkaran yang terkait dengan sudut pusat dan sudut keliling, panjang garis singgung lingkaran, serta bagaimana melukis garis singgung lingkaran tersebut, serta garis singgung persekutuan lingkaran, baik persekutuan lingkaran luar maupun persekutuan lingkaran dalam. Dan, tentu saja tidak ketinggalan masalah-masalah dalam

kehidupan sehari-hari yang ada kaitannya dengan lingkaran. Berikut ini matri tersebut yang digambarkan dalam peta konsep seperti berikut.



Kegiatan Pembelajaran

Pada Modul 4 ini dengan tema "**Pasar Malam di Kampungku**", dibagi menjadi dua unit, yaitu:

1. **Unit 1. Kincir Putar di Pasar Malam**
2. **Unit 2. Sepeda Badut Sirkus**

KINCIR PUTAR DI PASAR MALAM

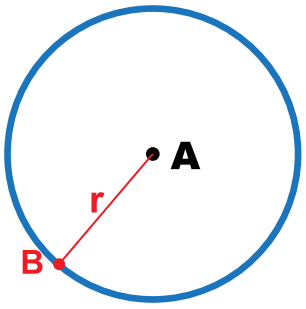
UNIT 1

Uraian Materi

Gambar 1: Suasana Pasar Malam pada waktu siang
Sumber https://welovepangandaran.com/2017/06/09

A. Pengertian Lingkaran

Bila kita cermati kincir putar di pasar malam tersebut, bentuknya disebut lingkaran, yang dapat kita gambar secara matematika sebagai berikut.



Gambar 2 (i)

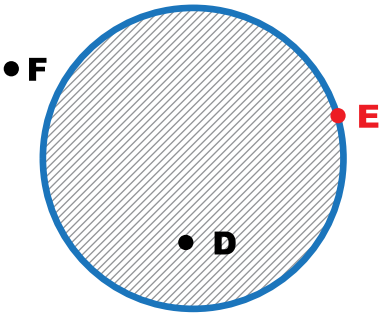
Lingkaran adalah **himpunan titik-titik yang berjarak sama terhadap titik tertentu dalam suatu bidang**. Titik tertentu tersebut disebut **titik pusat** lingkaran, sedangkan jarak tertentu tersebut dinamakan jari-jari. Pada gambar titik tersebut adalah titik A dan **ruas garis AB** disebut **jari-jari** atau sering diberi nama variabel ***r***. Lingkaran yang berpusat di titik A sering kali disebut **lingkaran A**.

Bila pada suatu bidang terdapat lingkaran, maka bidang tersebut terbagi menjadi tiga bagian yaitu:

(i) di dalam lingkaran atau daerah lingkaran (diarsir), **titik D** berada di dalam lingkaran

(ii) pada lingkaran, **titik E** berada pada lingkaran

(iii) di luar lingkaran, **titik F** berada di luar lingkaran



Gambar 2 (ii)

Masalah 1.a

Perhatikan lingkungan Anda belajar, coba ditemukan benda-benda yang memiliki bangun lingkaran.

Alternatif Jawaban

Gelas, uang logam, kancing baju, dan lain-lain.

AYO DISKUSIKAN

Bagaimana cara mengukur jari-jari sebuah lingkaran? Diskusikan bagaimana caranya dan alat apa saja yang harus dipersiapkan untuk digunakan. Ukurlah jari-jari lingkaran dari bagian benda yang dapat Anda temukan.

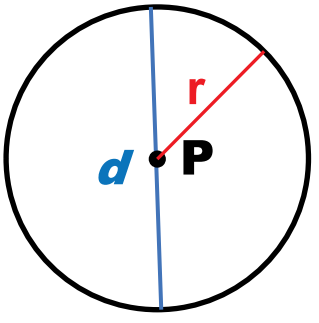
B. Unsur-unsur Lingkaran

Selain pusat lingkaran dan jari-jari lingkaran, kita akan membahas unsur-unsur lingkaran lainnya.

a. Jari-jari dan Diameter,

Jari-jari (r) adalah ruas garis yang meng-hubungkan titik pada lingkaran ke pusat lingkaran. Sedangkan **diameter (d)** adalah ruas garis yang menghubungkan satu titik ke titik lain pada lingkaran dan ruas garis tersebut melalui pusat lingkaran. Dengan demikian maka;

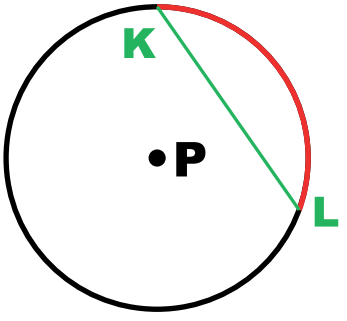
d = 2 r. (Lihat gmb. 3 (i))



Gambar 3 (i)

b. Tali busur

Tali busur adalah ruas garis yang menghubung-kan satu titik ke titik lain pada suatu lingkaran. Ruas garis **KL** adalah tali busur. (Lihat gmb. 3 (ii))



Gambar 3 (ii)

c. Busur

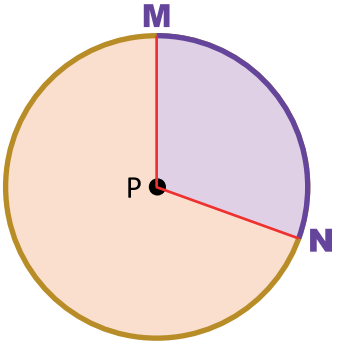
Busur adalah bagian dari lingkaran yang dibatasi dua titik pada lingkaran. Sehingga dalam satu lingkaran terdapat dua busur, yaitu **busur kecil ditulis ∩KL** dan **busur besar ∩KL**

Lihat gmb. 3 (ii))

d. Juring

Juring atau sektor adalah bangun yang dibatasi oleh dua jari-jari dan busur. Dengan demikian bila pada lingkaran ada 2 titik M dan N, maka lingkaran akan terdapat 2 juring, yaitu **juring MNP kecil** yaitu juring yang panjang busurnya kurang dari ½ lingkaran dan **juring MNP besar**

Lihat gmb. 3 (iii))



Gambar 3 (iii)

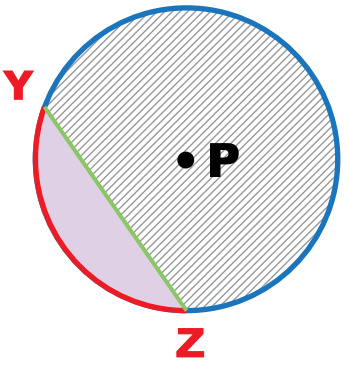
e. Sudut Pusat

Sudut pusat yaitu sudut yang titik sudutnya di **P** pusat lingkaran dan kaki sudutnya jari-jari, pada gambar adalah ∠ **MPN**. Sudut tersebut berada di depan busur MN (busur kecil), lihat gambar 3 (iii)

f. Tembereng

Tembereng adalah bangun yang dibatasi oleh tali busur dan busur. Dengan demikian bila pada lingkaran ada 2 titik Y dan Z, maka lingkaran akan terdapat 2 tembereng, yaitu **tembereng YZ kecil** dan **tembereng besar YZ** (daerah diarsir)

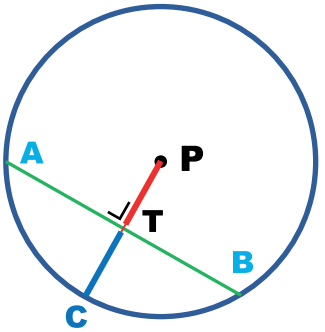
Lihat gmb. 3 (iv)



Gambar 3 (iv)

g. Apotema

Apotema adalah garis dari pusat lingkaran tegak lurus tali busur atau jarak pusat ke tali busur. Pada gmb. 3 (v), **PC ⊥ AB** artinya PC tegak lurus AB, maka **PT adalah apotema,** sedangkan **TC** disebut **anak panah lingkaran.**



Gambar 3 (v)

Masalah 4.1.b

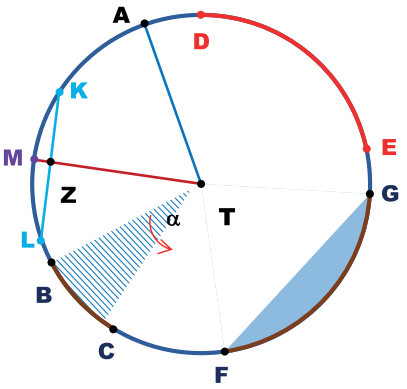
Gambarlah lingkaran T yang berdiameter 12 cm, kemudian pada lingkaran tersebut gambarlah;

a) jari-jari AT
b) tali busur KL
c) busur DE
d) Juring BTC
d) Sudut pusat BTC
e) tembereng FG
f) apotema TZ
g) anak panah lingkaran ZM

Alternatif Jawaban

a) jari-jari **AT**
b) tali busur **KL**
c) busur **DE** (kecil)
d) juring **BTC** (kecil)
e) sudut pusat BTC = α
f) tembereng **FG**
g) apotema **TZ**
h) anak panah lingkaran ZM

Catatan: Untuk selanjutnya, bila tidak disebutkan lain maka yang dimaksud busur, juring, sudut pusat adalah busur kecil atau juring kecil, atau sudut pusat kecil yaitu besarnya kurang dari 180°.



Gambar 4

Gambar 5: Perahu Ayun
Sumber: http://gopres.com/2016/02/28

AYO DISKUSIKAN

Apakah Anda pernah menyaksikan "Perahu Ayun" di Pasar Malam? Buatlah sketsa dari perahu ayun yang pernah Anda lihat. Tulislah unsur-unsur lingkaran yang ada pada sketsa atau gambar perahu ayun tersebut.

C. Keliling dan Luas Lingkaran

Keliling Lingkaran,

Keliling lingkaran adalah panjang garis lengkung dari suatu titik pada lingkaran sampai ke titik itu lagi. Pada setiap lingkaran, perbandingan keliling dan diameternya menghasilkan bilangan yang sama yang disebut π [baca: **pi**]. Dengan demikian, hal tersebut dapat dinyatakan;

$$K : d = \pi \Leftrightarrow K = \pi.\mathbf{d} \Leftrightarrow K = \pi \,.\, \mathbf{2r}$$

$$\Leftrightarrow \mathbf{K = \pi\, d} \quad \text{karena } \mathbf{d = 2r} \text{ maka } \mathbf{K = 2\pi\, r}$$

Nilai π **=** 3,14159265358979324836 ... merupakan pecahan yang tak berulang dan tak berakhir. Sehingga π adalah **bilangan irrasional**, yaitu bilangan yang tak dapat dinyatakan dalam bentuk pecahan; $\frac{a}{b}$. Namun demikian, untuk menyederhanakan perhitungan digunakan pendekatan nilai $\pi = \frac{22}{7}$ atau π **= 3,14.** Dalam perhitungan, bila **jari-jari merupakan bilangan kelipatan 7** atau diketahui **keliling atau luas merupakan bilangan kelipatan 11**, maka digunakan pendekatan nilai $\pi = \frac{22}{7}$ **.** Sedangkan bila jari-jari bukan merupakan bilangan kelipatan 7 atau keliling atau luas bukan merupakan bilangan kelipatan 11 maka digunakan pendekatan nilai π **= 3,14.**

Contoh 1;

Sebuah lingkaran jari-jarinya 35 cm. Hitung keliling lingkaran tersebut.

Jawab: $K = 2\pi\mathbf{r}$

$\Leftrightarrow K = 2 \,.\, \frac{22}{7} \,.\, \mathbf{35} \Leftrightarrow K = 2 \,.\, \frac{22}{\cancel{7}} \,.\, \cancel{\mathbf{35}}^{\,5} \Leftrightarrow K = 220$

Jadi keliling lingkaran 220 cm.

Contoh 2;

Sebuah lingkaran jari-jarinya 30 cm. Hitung keliling lingkaran tersebut.

Jawab: $K = 2\pi r$

$\Leftrightarrow K = 2 \,.3{,}14\,.\,30 \quad \Leftrightarrow K = 188{,}4$

Jadi keliling lingkaran 188,4 cm.

Contoh 3;

Sebuah lingkaran kelilingnya 88 cm. Hitung jari-jari lingkaran tersebut.

Jawab: $K = 2\pi r$

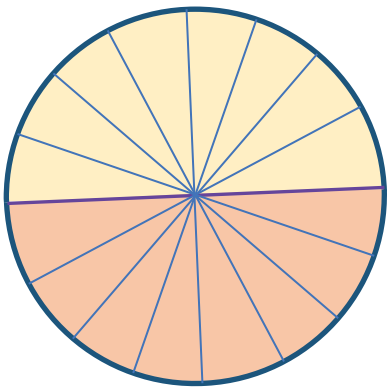
$\Leftrightarrow 88 = 2 \,.\, \frac{22}{7}\,.\,r \Leftrightarrow 2 \,.\, \frac{22}{7}\,.\,r = 88$

$\Leftrightarrow 2 \,.\, \frac{7}{44}\,.\,r \times = 88 \times \frac{7}{44} \Leftrightarrow r = 14$

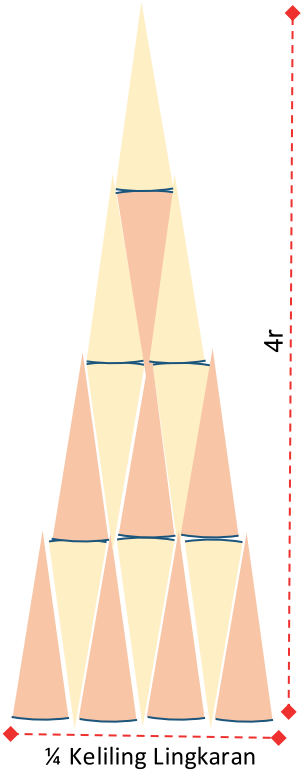
Jadi jari-jari lingkaran 14 cm.

Luas Lingkaran

Luas daerah lingkaran untuk selanjutnya ditulis **luas lingkaran**. Untuk menemukan rumus luas lingkaran dapat dilakukan sebagai berikut; pada sebuah lingkaran (gunakan kertas untuk mencoba) dibagi menjadi 16 juring yang sama besar (lihat gambar (i).



Gambar 6 (i)



Gambar 6 (ii)

Potonglah juring tersebut, kemudian rangkailah seperti gambar (ii). Bangun yang terbentuk adalah "*segitiga sama kaki*" dengan panjang alas = ¼ keliling lingkaran = ¼ .2πr = ½ π**r** dan tinggi segitiga = **4 r.**

Perhatikan gambar (i) dan (ii).

$L_{lingkaran} = L_{\triangle sama\ kaki}$

$\Leftrightarrow \mathbf{L_{lingkaran} = \frac{1}{2}\, a_{\triangle} \,.\, t_{\triangle}} \Leftrightarrow \mathbf{L_{lingkaran} = \frac{1}{2} \,.\, \frac{1}{2}\, \pi r \,.\, 4\, r}$

$\Leftrightarrow \mathbf{L_{lingkaran} = \pi r \,.\, r} \quad \Leftrightarrow \quad \mathbf{L_{lingkaran} = \pi r^2}$

Karena d = 2r atau r = ½ d, rumus luas lingkaran juga dapat ditulis:

$\Leftrightarrow \quad \mathbf{L_{lingkaran} = \pi r^2} \Leftrightarrow \quad \mathbf{L_{lingkaran} = \pi\, (\frac{1}{2}\, d)^2}$

$\Leftrightarrow \quad \mathbf{L_{lingkaran} = \frac{1}{4}\, \pi\, d^2}$

Penggunaan π seperti halnya pada saat perhitungan keliling lingkaran.

Contoh 1

Jari-jari sebuah lingkaran panjangnya 14 cm. Hitung luasnya.

Diketahui: Lingkaran

r = 14 cm,

karena r merupakan bilangan kelipatan 7, maka $\pi = \frac{22}{7}$

Jawab: $\mathbf{L_{lingkaran} = \pi r^2}$

$\Leftrightarrow \quad \mathbf{L_{lingkaran} = \frac{22}{7}\, .14^2} \Leftrightarrow \mathbf{L_{lingkaran} = \frac{22}{7}\, .14 \,.\, 14} \Leftrightarrow \mathbf{L_{lingkaran} = 616}$

Jadi luas lingkaran 616 cm^2.

Contoh 2

Luas sebuah lingkaran 1256 cm^2 . Hitung keliling lingkaran tersebut.

Diketahui: Lingkaran

L = 628 cm^2

Karena luasnya bukan kelipatan 11, maka π = 3,14.

Soal: Keliling

Jawab: Untuk menghitung keliling lingkaran, terlebih dahulu harus menemukan jari-jari lingkaran.

$\mathbf{L_{lingkaran} = \pi r^2}$

$\Leftrightarrow \mathbf{1256 = 3{,}14\, r^2} \Leftrightarrow \mathbf{400 = r^2} \Leftrightarrow \mathbf{r = \ = 20}$

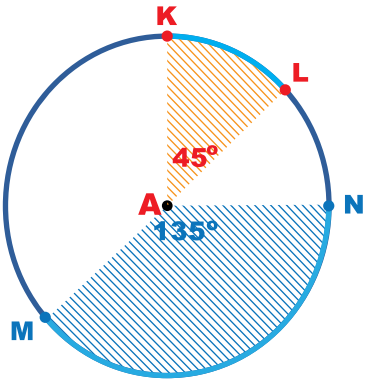
$\mathbf{K_{lingkaran} = 2\pi r}$

$\Leftrightarrow \mathbf{K_{lingkaran} = 2 \,.\, 3{,}14 \,.\, 20}$

$\Leftrightarrow \mathbf{K_{lingkaran} = 125{,}6}$

Jadi keliling lingkaran 125,6 cm

Hubungan sudut pusat, busur, dan juring.



Gambar 7

Panjang busur KL = x $= \frac{45^0}{360^0} x 2\pi r = \frac{1}{8} \times 2\pi r = \frac{1}{4}\pi r$

Panjang busur KL = x $= \frac{135^0}{360^0} x 2\pi r = \frac{3}{8} \times 2\pi r = \frac{3}{4}\pi r$

Panjang Busur $= \frac{\alpha}{360^0} x 2\pi r$

Panjang busur KL : busur MN = 1 : 3

Luas Juring AKL = $\frac{45^0}{360^0} \times \pi r^2 = \frac{1}{8} \pi r^2$

Luas Juring AMN = $\frac{135^0}{360^0} \times \pi r^2 = \frac{3}{8} \pi r^2$

Luas Juring $= \frac{\alpha}{360^0} \times \pi r^2$

Luas juring AKL : juring AMN = 1 : 3

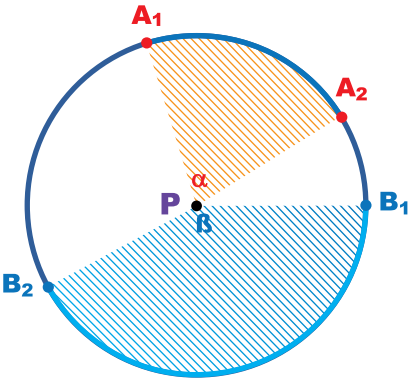
Sudut pusat AKL = 45°

Sudut pusat AMN = 135°

sudut pusat AKL : sudut pusat AMN = 1 : 3

Secara umum disimpulkan bahwa **perbandingan dua sudut pusat** sama dengan **perbandingan dua busur** sama dengan **perbandingan dua juring.** Atau, hal ini dapat ditulis: Bila α menghadap busur A_1A_2 dan ß menghadap busur B_1B_2 maka:

$$\frac{\alpha}{ß} = \frac{\text{Panjang busur } A_1A_2}{\text{Panjang busur } B_1B_2} = \frac{\text{Luas juring } PA_1A_2}{\text{Luas juring } PB_1B_2}$$



Gambar 8

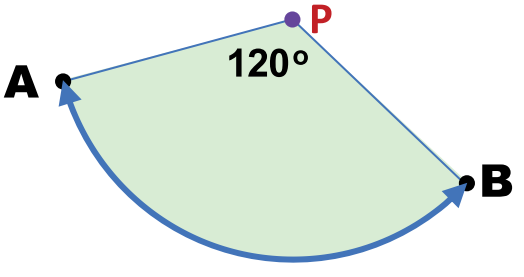
Gambar 9: Perahu Ayun
Sumber: http://gopres.com/2016/02/28

Masalah 4.1.c

Jari-jari perahu ayun di Pasar Malam itu panjangnya 4 meter dan berayun-ayun bergerak membentuk sudut sebesar-besarnya hingga 120°. Berapa panjang lintasan para penumpang perahu ayun di pasar malam saat berayun hingga 120°?

Alternatif Jawaban

Perhatikan gambar sketsa berikut.



Gambar 10

Panjang lintasan penumpang perahu ayun tersebut berupa busur lingkaran yang jari-jari 4 meter dan membentuk sudut sebesar 120°.

Panjang lintasan AB $= \frac{120}{360} \times K_{lingkaran}$

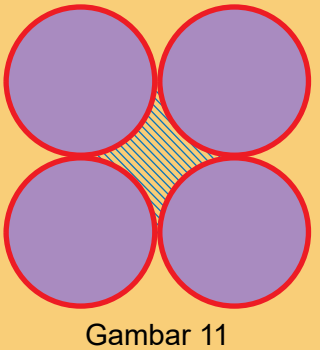
$\Leftrightarrow$ Panjang lintasan AB $= \frac{1}{3} \times 2\pi r$

$\Leftrightarrow$ Panjang lint. AB $= \frac{1}{3} \times 2 . 3{,}14 . 4$

$\Leftrightarrow$ Panjang lint. AB $= \frac{1}{3} \times 25{,}12 = 8{,}37$

Panjang lintasan 8,37 meter.

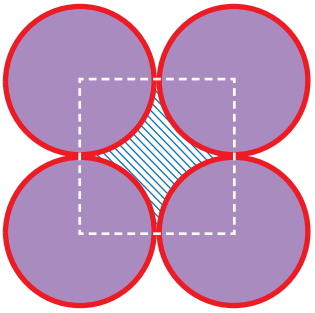
Masalah 4.1.d



Gambar 11

Empat buah drum yang masing-masing berdiameter 70 cm ditata seperti gambar di samping. Berapa luas daerah di antara keempat drum tersebut (daerah yang diarsir)?

Alternatif Jawaban



Gambar 12

Dibuat garis bantu seperti gambar di samping. Nampak bahwa daerah yang diarsir berada di dalam persegi yang titik sudutnya adalah pusat lingkaran dengan sisi persegi = 2r = 140cm. Dan pada tiap titik sudut terdapat juring dengan sudut pusat 90^o.

Jadi Luas daerah yang diarsir = $L_{persegi}$-4 L_{juring}

$\Leftrightarrow$ Luas daerah yang diarsir = s^2-4 .$\frac{90}{360}$ $\pi \mathbf{r^2}$

$\Leftrightarrow$ Luas daerah yang diarsir = 140^2-4 . $\frac{1}{4}$. $\frac{22}{7}$ $\mathbf{70^2}$

$\Leftrightarrow$ Luas daerah yang diarsir = 19600- 15400

$\Leftrightarrow$ Luas daerah yang diarsir = 4200 cm^2.

AYO DISKUSIKAN

Silahkan mencari benda di sekitar Anda yang memiliki unsur lingkaran. Gunakan tali atau benang untuk mengukur diameter dan keliling lingkaran tersebut.. Perbandingan keliling dan diameter lingkaran yang merupakan bagian benda yang Anda temukan. Bandingkan hasil perbandingan K : d yang Anda peroleh dengan hasil teman-teman Anda. Bila hasilnya berbeda lebih dari 2 silahkan didiskusikan bagaimana masing-masing mengukur benda tersebut.

Penugasan

Pada kegiatan Unit 4. "**Pasar Malam di Kampungku**", meliputi beberapa kajian materi yaitu; pengertian lingkaran, unsur-unsur lingkaran, keliling dan luas lingkaran..

a. Tujuan

Pada pembelajaran ini memiliki tujuan penugasan agar peserta didik:

- Memahami pengertian lingkaran dan unsur-unsur lingkaran
- Terampil menggunakan rumus keliling dan luas lingkaran

b. Media, Alat, Bahan, dan Sumber Belajar Lainnya

Alat dan Bahan yang digunakan: Alat dan Bahan yang digunakan: Kertas karton, jangka, busur, penggaris, benang-tali, lem, benda-benda di lingkungan belajar yang terkait lingkaran.

c. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran Peserta Didik:

Kegiatan Pembelajaran 4.3. Pengertian Lingkaran, Unsur-unsur Lingkaran, Keliling dan Luas Lingkaran

Kegiatan Pembelajaran 4.3.a Pengertian Lingkaran,

Kegiatan 4.3.a

1) Bayangkan saat ini Anda berada di "Pasar Malam". Berilah contoh benda-benda di lingkungan Pasar Malam tersebut yang memiliki unsur lingkaran.
2) Gambarlah sebuah lingkaran yang berpusat di P dengan jari-jari 4 cm gunakan pensil, jangka, dan penggaris pada saat melukis.

Kegiatan Pembelajaran 4.3.b .Unsur-unsur Lingkaran.

Kegiatan 4.3.b

Gambarlah sebuah lingkaran dengan jari-jari 5 centimeter dengan pusat di titik A, kemudian gambarlah pula;

1) Jari-jari AB
2) Diameter KL
3) Busur CD
4) Talibusur LM
5) Juring ACD
6) Tembereng EF
7) Sudut pusat ZAB
8) Apotema AE
9) Anak panah lingkaran

Kegiatan Pembelajaran 4.3.c. Keliling dan Luas Lingkaran

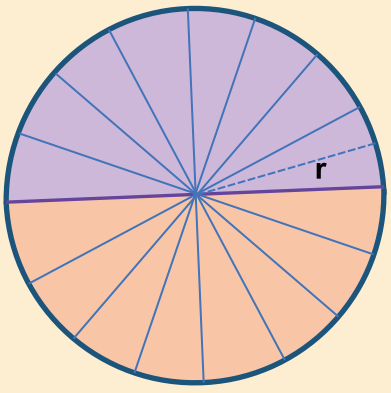
Kegiatan 4.3.a

1. Secara berkelompok masing-masing tiga peserta didik, Silahkan mencari tiga benda di sekitar Anda yang masing-masing memiliki unsur lingkaran. Gunakan tali atau benang untuk mengukur diameter dan keliling lingkaran tersebut, kemudian isikan hasil pengukuran pada tabel berikut.

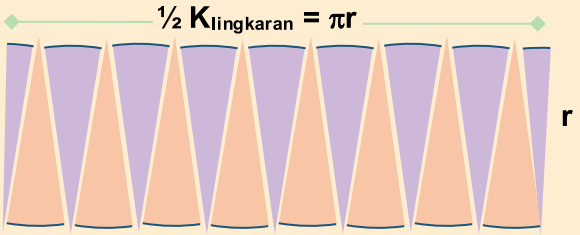
Benda	Nama Benda	Diameter (d)	Keliling (K)	K : d
1				
2				
3				
4				

Bila **K : d =** π**,** apa kesimpulan dari pengukuran keliling lingkaran ini?

2. Buatlah lingkaran dari kertas, ukuran disesuaikan dengan kertas yang Anda siapkan. Gambarlah diameternya sehigga lingkaran terbagi dua bagian, lihat gambar (i), masing-masing berilah warna yang berbeda. Pada tiap-tiap bagian (½ bagian daerah lingkaran) bagilah menjadi 8 bagian yang sama besar, kemudian rangkailah seperti gambar di bawah ini, lihat gambar (ii).



Gambar 13 (i)

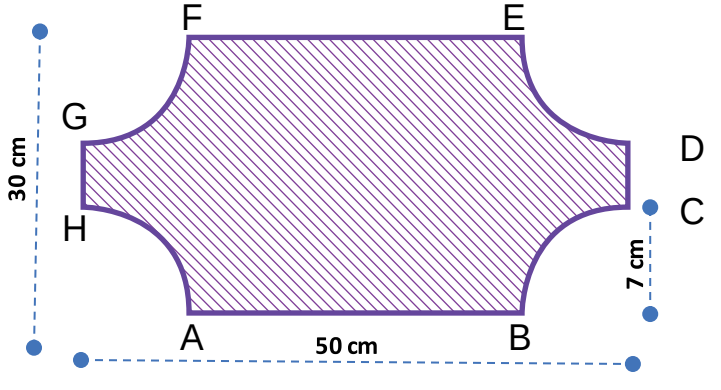


Gambar 13 (ii)

Hitung luas persegi panjang yang merupakan rangkaian juring tersebut. lihat gambar (ii). Apa kesimpulan dari perhitungan Anda tersebut?

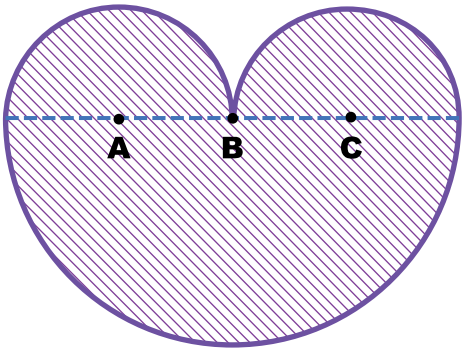
Soal Latihan-Tugas

1) Hitung keliling dan luas lingkarang bila jari-jarinya 21 cm.
2) Hitung keliling dan luas lingkarang bila diameternya 25 cm.
3) Lingkaran P kelilingnya 44 cm, hitunglah luas lingkaran P.
4) Lingkaran A luasnya 157 cm^2, hitung keliling lingkaran A.
5) Titik A, B, C, dan D terletak pada lingkaran P. Besar $\angle APB = 60^o$ sedanglkan besar $\angle CPD = 72^o$ dan panjang busur CD = 60 cm. Berapa panjang busur AB?
6) Titik P, Q, R, dan S terletak pada lingkaran A. Besar $\angle PAQ = 45^o$ sedanglkan besar $\angle RAS = 105^o$ dan luas juring PAQ = 12 cm^2. Berapa luas juring RAS?
7) Arena panggung sirkus berbentuk lingkaran dengan diameter 20 meter. Seorang badut naik sepeda dan berkeliling melalui tepi panggung berputar tiga kali. Berapa kali ban sepeda badut itu berputar jika jari-jari sepeda badut sirkus 20 cm.
8) Salah satu warung di Pasar Malam itu ada 3 buah drum berjari-jari 35 cm diikat tali menjadi satu sebanyak 3 lilitan. Berapa panjang tali yang diperlukan untuk ikatan drum itu?
9) Perhatikan gambar persegi panjang dan juring lingkaran yang berpusat di titik sudut persegi panjang berikut.



Hitung keliling dan luas daerah yang diarsir.

10) Perhatikan rangkaian juring lingkaran berikut



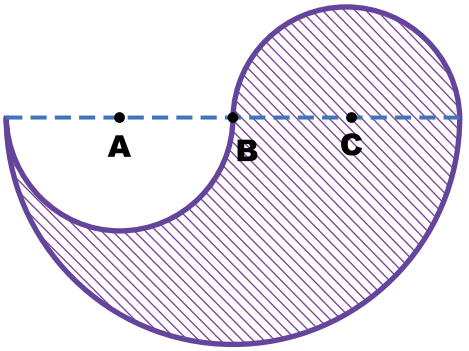
Pada gambar tersebut A, B, dan C adalah pusat lingkaran. Hitung luas dan keliling bangun yang diarsir, bila AC = 20 cm,

11) Jari-jari lingkaran A adalah 20 cm dan jari-jari lingkaran B 30 cm. Hitunglah perbandingan:

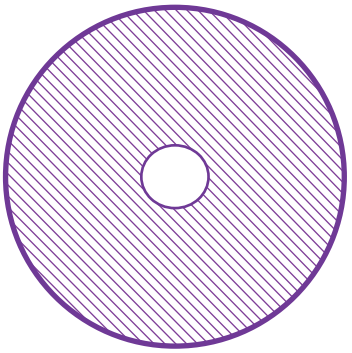
a. Jari-jarinya
b. Diameter
c. Keliling
d. Luas

12) Perhatikan rangkaian juring lingkaran berikut.

Gambar di samping kanan A, B, dan C adalah pusat lingkaran. Hitung luas dan keliling bangun yang diarsir, bila AC = 14 cm,



13) Perhatikan gambar berikut.



Diameter lingkaran besar 180 cm dan lingkaran kecil diameter 20 cm. Hitung luas daerah yang diarsir.

SEPEDA BADUT SIRKUS

UNIT 2

Gambar 14: Sepeda Badut Sirkus
Sumber: http://www.badut.id/product/badut-sirkus-akrobat-show/

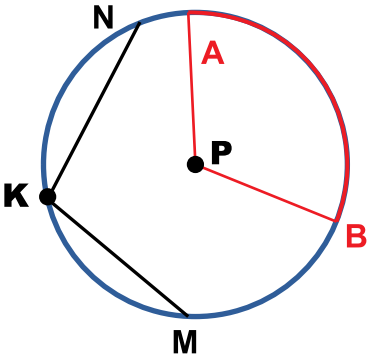
Perhatikan jeruji sepeda badut di atas, seolah-olah jeruji tersebut membentuk sudut, Baik itu sudut di pelek sepeda maupun sudut di as roda, Secara matematika, sudut yang berada di pelek sepeda tersebut bisa kita anggap sudut yang titik sudutnya pada lingkaran, sedangkan sudut yang dibentuk jeruji pada as roda kita anggap sudut yang titik sudutnya di pusat lingkaran. Hal inilah yang kita kaji kali ini, **sudut keliling** dan **sudut pusat lingkaran.**

Uraian Materi

a. Hubungan sudut pusat dan sudut keliling

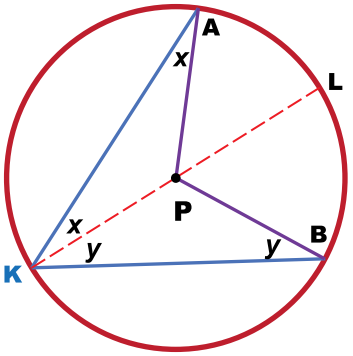
Sudut pusat yaitu sudut yang titik sudutnya di pusat lingkaran dan kaki sudutnya jari-jari, pada gambar adalah ∠**APB**. Sudut tersebut berada di depan busur AB.

Sudut keliling yaitu sudut yang titik sudutnya pada lingkaran dan kaki sudutnya tali busur, pada gambar adalah ∠**MKN,** sudut tersebut berada di depan busur MN (busur besar).



Gambar 15

Besar sudut pusat dan sudut keliling



Gambar 16

Perhatikan gambar lingkaran di atas, ∠**AKB** adalah **sudut keliling** menghadap **busur AB**. ∠**APB** adalah **sudut pusat** menghadap **busur AB.**

Misal; besar ∠**AKP** = x dan ∠**BKP** = y, sehingga ∠**AKB = (x + y)**

△ APK sama kaki, ∠**AKP** + ∠**KAP** + ∠**APK** = 180°. (sudut dalam segitiga)

$x + x + \angle APK = 180^\circ \Leftrightarrow 2x + \angle APK = 180^\circ$.

Pada sudut lurus KPL, $\angle APL + \angle APK = 180^\circ$

$\Rightarrow \angle APL = 2x$

△ BPK, sama kaki ∠**BKP** + ∠**KBP** + ∠**BPK** = 180°. (sudut dalam segitiga)

$y + y + \angle BPK = 180^\circ \Leftrightarrow 2y + \angle BPK = 180^\circ$.

Pada sudut lurus KPL, $\angle BPL + \angle BPK = 180^\circ$

$\Rightarrow \angle BPL = 2y$

$\angle APL = 2x$

$\angle BPL = 2y$ +

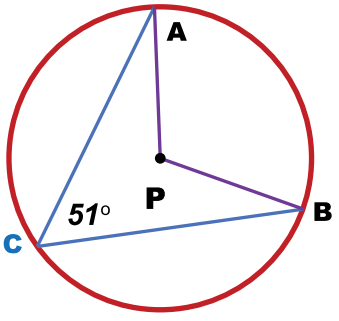
Jadi $\angle APL + \angle BPL = 2x + 2y$

$\angle APB = 2(x + y) \Leftrightarrow \angle APB = 2\ \angle AKB$

Kesimpulan:

Besar sudut pusat sama dengan dua kali sudut keliling jika kedua sudut tersebut menghadap busur yang sama

Contoh:



Gambar 17

Hitung besar $\angle APB$.

Perhatikan bahwa $\angle$**ACB** (sudut keliling) dan $\angle$**APB** (sudut pusat) menghadap pada busur yang sama yaitu $\cap$AB.

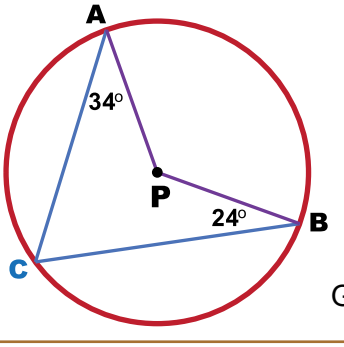
Jadi $\angle APB = 2\ \angle ACB$

$\Leftrightarrow \angle APB = 2 \times 51^\circ$

$\Leftrightarrow \angle APB = 102^\circ$

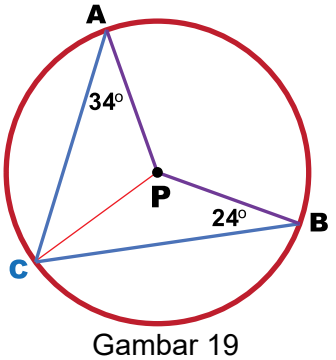
Masalah 4.2.a

Hitung besar $\angle APB$.



Gambar 18

Alternatif Jawaban



Gambar 19

Buat garis bantu CP, $\triangle ACP$ dan $\triangle BCP$ segitiga sama kaki.

Perhatikan $\triangle ACP$ segitiga sama kaki.

$\angle ACP = \angle CAP = 34^\circ$

$\angle BCP = \angle CBP = 24^\circ$

$\angle ACB = 58^\circ$

Jadi $\angle$**APB** $= 2 \cdot \angle ACB = 2 \cdot 58^\circ =$ **116°.**

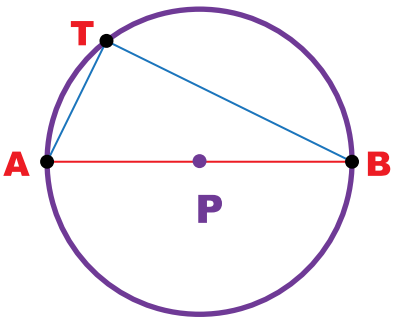
Gambar 20

AYO DISKUSIKAN

Perhatikan pedal sepeda tersebut, bila kita "membuat" garis tengah sembarang pada ban sepeda. Apakah dua sudut pusat yang dibentuk pedal sepeda dan jari-jari pada garis tengah selalu sama? Berilah penjelasan jawaban Anda?

b. Sifat-sifat sudut pusat dan sudut keliling

Sudut keliling yang menghadap diameter lingkaran besarnya 90^0.



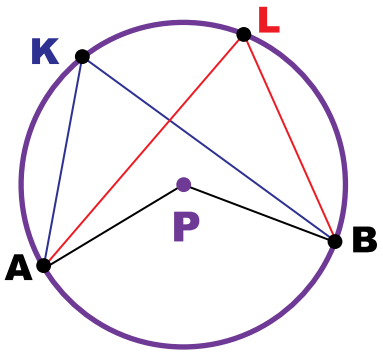
Gambar 21

Bukti, perhatikan gambar 21.
AB diameter, $\angle APB$ adalah sudut lurus 180^o,
T adalah sembarang titik pada busur AB, jadi
$\angle ATB$ adalah sudut pusat di depan busur AB
Maka $\angle APB = 2.\ \angle ATB$

(hubungan sudut pusat dan sudut keliling)

$\Leftrightarrow \quad 180^0 = 2.\ \angle ATB$
$\Leftrightarrow \quad \angle ATB = 90^o$ (terbukti)

Sudut keliling yang menghadap busur yang sama, besar sudutnya sama



Gambar 22

Bukti, perhatikan gambar 22.
$\angle APB$ adalah sudut pusat, titik K dan L adalah sembarang titik pada busur besar AB.
Maka $\angle$**APB = 2.** $\angle$**AKB** ..... 1)

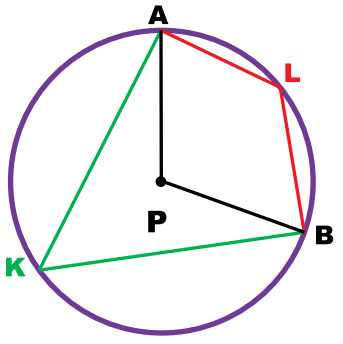
(hubungan sudut pusat dan sudut keliling)

$\angle$**APB = 2.** $\angle$**ALB** .....2)

(hubungan sudut pusat dan sudut keliling)

Berdasarkan pernyataan 1) dan 2) disimpulkan $\angle$**AKB** = $\angle$**ALB**
(terbukti)

Jumlah besar sudut keliling yang saling berhadapan adalah 180^0.



Gambar 23

Bukti, perhatikan gambar 23.

∠APB adalah sudut pusat, **titik K** adalah sembarang titik pada **busur besar AB** dan titik **L** adalah sembarang titik pada **busur kecil AB.**

Maka: **∠APB = 2. ∠AKB** ..... 1)

(hubungan sudut pusat dan sudut keliling di depan **busur kecil AB**)

∠APB = 2. ∠ALB .....2)

(hubungan sudut pusat dan sudut keliling di depan **busur besar AB**)

Persamaan 1) + 2) disimpulkan:

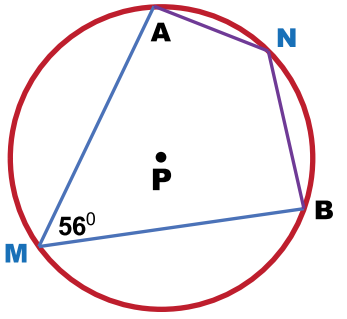
$\angle APB_{busurKecil} + \angle APB_{busurBesar}$ = (sudut 1 putaran) = 360^0 = 2. **∠AKB** + 2. **∠ALB**

⇔ 2. **∠AKB** + 2. **∠ALB** = 360^0 ⇔ 2.(**∠AKB** + **∠ALB**) = 360^0

⇔ **∠AKB** + **∠ALB** = 180^0 (terbukti)

Masalah 4.2.b

Hitung besar ∠ANB



Gambar 24

Alternatif Jawaban

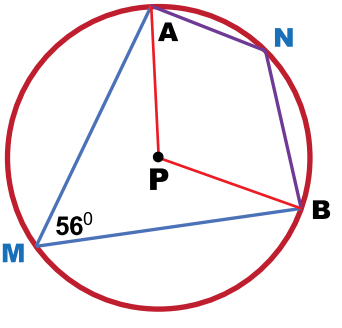
Perhatikan: ∠AMB & ∠AMB adalah sudut keliling menghadap busur AB.

∠AMB + ∠ANB = 180° (sifat sudut keliling yang berhadapan)

⇔ **56^o + ∠ANB = 180°**

⇔ **56^o - 56^o + ∠ANB = 180° - 56^o**

⇔ **∠ANB = 124°**



Gambar 25

AYO DISKUSIKAN

Diketahui lingkaran L, titik A, B, C, dan D terletak pada lingkaran L, serta ∠ADC = ∠ABC. Diskusikan apa yang Anda ketahui tentang BD, berbentuk apakah ABCD. Berilah alasan dan penjelasan jawaban Anda dan sampaikan hal tersebut kepada teman-teman.

c. Masalah yang terkait dengan lingkaran

Lingkaran adalah salah satu bentuk bangun yang indah, sehingga tidak heran jika benda-benda di sekitar kita cukup banyak yang berbentuk lingkaran. Lingkaran adalah bangun datar bersisi satu. Salah satu benda yang berbentuk lingkaran adalah ban kendaraan. Pernahkah kita tahu atau ingin mengetahui berapa kali ban kendaran berputar ketika berjalan di suatu tempat menuju tempat lain?

Gambar 26: Sepeda Badut Sirkus
Sumber: http://www.badut.id/product/badut-sirkus

Jari-jari ban sepeda badut sirkus ini 25 cm. Dia berjalan sejauh 2 km berjalan-jalan di arae pasar malam untuk mempromosikan pertunjukkan sirkusnya. Berapa kali ban sepeda badut sirku itu berputar selama dia berjalan di area pasar malam?

Untuk menjawab pertanyaan ini, kita hitung keliling lingkaran ban sepeda tersebut,

$K_{lingkaran} = 2\pi r$

$\Leftrightarrow K_{lingkaran} = 2 \cdot 3{,}14 \cdot 25$

$\Leftrightarrow K_{lingkaran} = 2 \cdot 3{,}14 \cdot 25$

$\Leftrightarrow K_{lingkaran} = 157$

Ban tersebut berputar = 2km : 157cm

= 200000 cm : 157 cm

= 1.273,8

Jadi ban tersebut berputar 1274 kali

Masalah 4.2.c

Arena pertunjukan sirkus berbentuk lingkaran dengan diameter 35 meter. Di tepian arena dihiasi lampu sorot warna-warni, lampu tersebut dipasang setiap 2 meter di pinggiran arena pertunjukkan. Berapa banyak lampu yang terpasang di arena pertunjukkan tersebut?

Gambar 27: Arena Sirkus
Sumber:https://coretanirai.wordpress.com/2015/01/05/oriental-circus-indonesia-di-balikpapan/

Alternatif Jawaban

Berdasarkan cerita pada soal tersebut, diketahui:

Lingkaran, d = 35 meter, tiap 2 meter di tepi lingkaran dipasang lampu.

Soal: banyaknya lampu

Jawab: $K = \pi d$

$\Leftrightarrow K = \frac{22}{7} \times 35$

$\Leftrightarrow K = 110$ meter

Banyaknya lampu = 110 meter x $\frac{1 \text{ lampu}}{2 \text{ meter}}$ = 55 lampu.

AYO DISKUSIKAN

Saya ingin membuat model lingkaran-lingkaran utuh dari karton yang luasnya 154 cm². Karton yang tersedia berukuran 100 cm x 16 cm. Apakah saya dapat membuat 10 lingkaran utuh dari karton yang tersedia? Berilah penjelasan. Berapa sebanyak-banyaknya saya dapat membuat model lingkaran utuh dari karton yang tersedia tersebut.

d. Pengertian garis singgung lingkaran

Coba perhatikan bagaimana posisi rantai pada gir sepeda badut sirkus di samping. Ketika kaki badut mengayuh, antara gir depan dan belakang dihubungkan dengan rantai. Untuk menyentuh gir maka diperlukan "gigi gir".

Gambar 28 : Rantai Sepeda
Sumber: https://www.superadventure.co.id/news/4574/

Posisi rantai pada gir sepeda ini bila dinyatakan dalam matematika adalah: **rantai** sebagai *garis* dan **gir** sebagai *lingkaran*. Sehingga keadaan ini disebut "**garis singgung**" lingkaran, Garis singgung lingkaran adalah garis yang memotong lingkaran di satu titik.

Masalah 4.2.d

Berikanlah contoh lain dalam kehidupan sehari-hari benda yang menggunakan model matematika: **garis singgung lingkaran**.

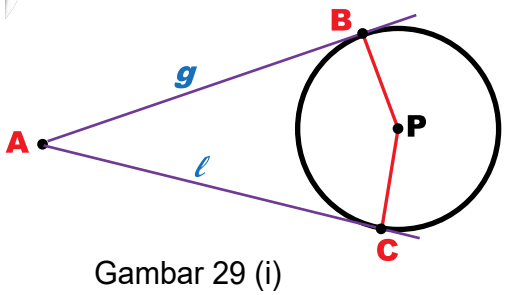
Alternatif Jawaban

- Tali timba sumur ditautkan pengerek, sumur yang menggunakan timba untuk mengambil air ini masih cukup banyak digunakan di daerah pedesaan. Bila Anda berada di kota, apalagi kota besar, keberadaan sumur yang menggunakan pengerek timba ini sudah jarang dijumpai.
- Tali bendera di sekolah ditautkan pengerek di puncak tiang bendera.

AYO DISKUSIKAN

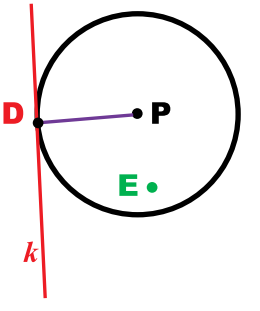
Gambarlah sebuah lingkaran A, tentukan titik B di luar lingkaran. **Gambarlah** garis singgung dari B ke lingkaran A, ukurlah panjang AB, **panjang garis singgung**, dan jari-jari lingkaran. Bagaimana hubungan ketiga besaran (panjang AB, **panjang garis singgung**, dan jari-jari lingkaran) tersebut?

e. Sifat sifat garis singgung lingkaran



Gambar 29 (i)

- Titik **di luar lingkaran** (titik A) dapat dibuat 2 garis singgung. Garis g dan garis ℓ adalah garis singgung lingkaran P dari titik A. Titik B dan titik C disebut titik singgung, lihat gambar 29 (i).
- **AB ⊥ PB dan AC ⊥ PC**
- Panjang AB = AC



Gambar 29 (ii)

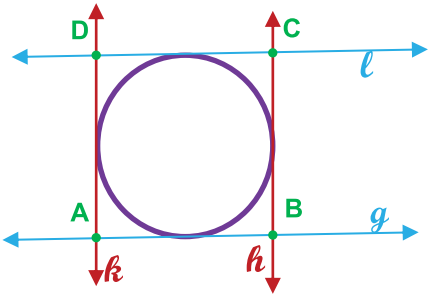
- Titik **pada lingkaran** (titik D), **hanya dapat dibuat satu garis singgung** yaitu garis k, lihat gambar 29 (ii), AD ⊥ PD.
- Titik **di dalam lingkaran** (titik E) **tak dapat dibuat garis singgung lingkarannya**, lihat gambar (ii), setiap garis yang dibuat melalui E selalu memotong lingkaran di 2 titik.

Masalah 4.2.e

Gambar sebuah lingkaran, gambar 2 garis sejajar yang masing-masing merupakan garis singgung pada lingkaran tersebut, kemudian gambar garis singgung lain sedemikian hingga garis singgung yang ada tegak lurus dengan garis singgung yang lain. Berbentuk apakah bangun yang dibentuk oleh garis-garis singgung tersebut?

Alternatif Jawaban

Garis g // ℓ dan g , ℓ mrupakan garis singgung. Garis k dan h adalah garis singgung. Garis $g \perp k$, $g \perp h$, $\ell \perp k$ dan $\ell \perp h$.
Panjang AB=BC=CD=AD= **2r**.
Jadi ABCD berbentuk **persegi**.



Gambar 30

AYO DISKUSIKAN

Gambar sebuah lingkaran dan tiga titik pada lingkaran tersebut sedemikian hingga bila dari ketiga titik itu dibuat garis singgung akan terbentuk segitiga sama sisi.

f. Panjang garis singgung lingkaran

Garis singgung lingkaran dari tiik di luar lingkaran

Salah satu sifat garis singgung adalah garis singgung tersebut tegak lurus terhadap jari-jari lingkaran di titik singgungnya atau menurut gambar berikut hal tersebut dapat ditulis AB⊥ BP atau $g \perp r$.

Ditentukan "**g" adalah panjang garis singgung** lingkaran P, "**r" adalah panjang jari-jari**, dan "**j" adalah jarak titik A ke pusat lingkaran P**, dan △ ABP siku-siku di B. (Lihat gambar 31)

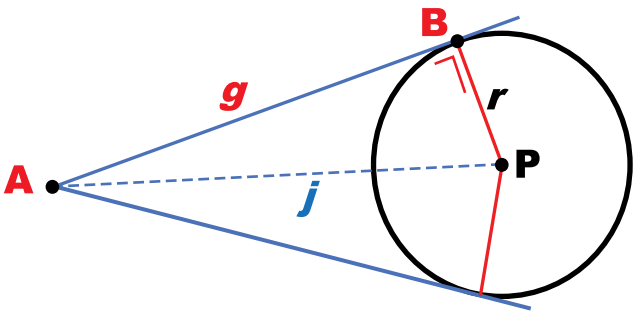
$AB^2 + BP^2 = AP^2$ (Teorema Pythagoras)

$\Leftrightarrow g^2 + r^2 = j^2$

$\Leftrightarrow g^2 + r^2 - r^2 = j^2 - r^2$

$\Leftrightarrow g^2 = j^2 - r^2$

$\Leftrightarrow g = \sqrt{j^2 - r^2}$



Gambar 31

Dengan demikian panjang garis singgung lingkaran dari suatu titik di luar lingkaran adalah: $g = \sqrt{j^2 - r^2}$

Contoh:

Jari-jari sebuah lingkaran A adalah 7 cm. Titik B berjarak 25 cm dari A. Dari B dibuat garis singgung lingkaran A. Hitung panjang garis singgung tersebut.

Berdasarkan keterangan soal di atas dapat diketahui bahwa:

Lingkaran A, r = 7 cm, j_{AB} = 25 cm

Soal: g

Jawab: $g = \sqrt{j^2 - r^2}$

$\Leftrightarrow g = \sqrt{25^2 - 7^2}$

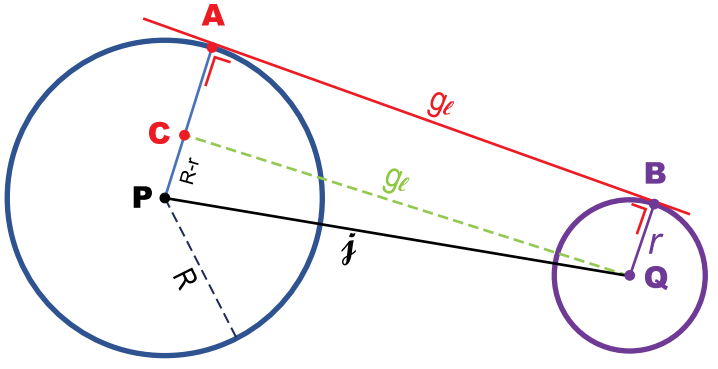
$\Leftrightarrow g = \sqrt{625 - 49}$

$\Leftrightarrow g = \sqrt{576} = 24$

Jadi panjang garis singgung lingkaran tersebut 24 cm.

Garis singgung persekutuan luar dari dua lingkaran

Garis singgung persekutuan luar dari dua lingkaran adalah sebuah garis yang **menyinggung dua buah lingkaran** dan **tidak memotong garis yang menghubungkan dua pusat lingkaran** tersebut. Perhatikan gambar berikut.



Gambar 32

AP = jari-jari lingkaran besar = R

QB = jari-jari lingkaran kecil = r

AB = garis singgung persekutuan luar = g_ℓ

PQ = jarak kedua pusat lingkaran = j

AP ⊥ QC, sehingga ABQC persegi panjang, AB = QC dan AC = BQ

CP = R-r, perhatikan △ PQC siku-siku di C

Menurut teorema Pythagoras; $CP^2 + CQ^2 = PQ^2$

$\Leftrightarrow (R-r)^2 + g_\ell^2 = j^2$

$\Leftrightarrow (R-r)^2 + g_\ell^2 - (R-r)^2 = d^2 - (R-r)^2$

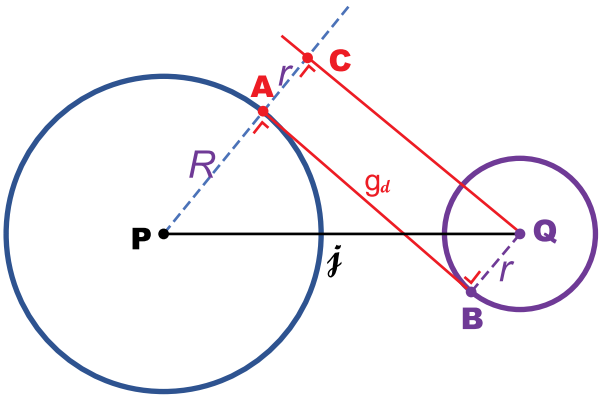
$\Leftrightarrow g_\ell^2 = j^2 - (R-r)^2$

$\Leftrightarrow g_\ell^2 = j^{2-2}$

$$\Leftrightarrow g_\ell = \sqrt{j^2 - (R-r)^2}$$

Garis singgung persekutuan dalam dari dua lingkaran

Garis singgung persekutuan dalam dari dua lingkaran adalah sebuah garis yang **menyinggung dua buah lingkaran** dan **memotong garis yang menghubungkan dua pusat lingkaran** tersebut.



Gambar 33

AP = jari-jari lingkaran besar = R

QB = jari-jari lingkaran kecil = r

AB = garis singgung persekutuan dalam = g_d

PQ = jarak kedua pusat lingkaran = j

AP diperpanjang AP ⊥ QC, sehingga ABQC persegi panjang,

AB = QC = g_d dan AC = BQ = r

CP = R + r, perhatikan △ PQC siku-siku di C

Menurut teorema Pythagoras; $CP^2 + CQ^2 = PQ^2$

$$\Leftrightarrow (R + r)^2 + g_d^2 = d^2$$

$$\Leftrightarrow (R + r)^2 + g_d^2 - (R + r)^2 = d^2 - (R + r)^2$$

$$\Leftrightarrow g_d^2 = j^2 - (R + r)^2$$

$$\Leftrightarrow \mathbf{g_d^2 = j^{2-2}}$$

$$\Leftrightarrow g_d = \sqrt{j^2 - (R + r)^2}$$

Contoh:

Jari jari lingkaran A adalah 10 cm dan jari-jari lingkaran B adalah 6 cm. Jarak kedua pusat lingkaran 34 cm. Hitung panjang garis singgung persekutuan dalam kedua lingkaran tersebut.

Jawab, dari soal tersebut,

Diketahui: 2 lingkaran

R = 10 cm, r = 6 cm, dan j = 34 cm

Soal: g_d

Jawab: $g_d = \sqrt{j^2 - (R + r)^2}$

$\Leftrightarrow g_d = \sqrt{34^2 - (10 + 6)^2}$

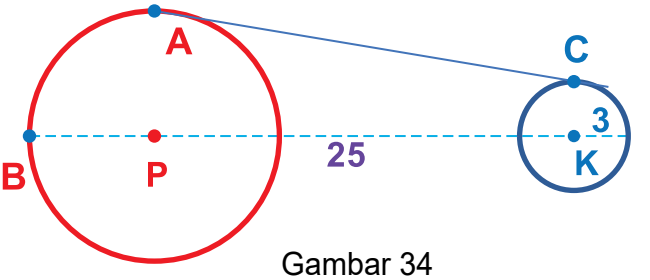
$\Leftrightarrow g_d = \sqrt{34^2 - 16^2} \Leftrightarrow g_d = \sqrt{1156 - 256} \Leftrightarrow g_d = \sqrt{900}$

$\Leftrightarrow g_d = 30$

Jadi panjang garis singgung persekutuan luar kedua lingkaran tersebut 30 cm.

Masalah 2.f

Jari jari lingkaran P adalah 10 cm dan jari-jari lingkaran K adalah 3 cm. Jarak kedua pusat lingkaran 25 cm. Hitung panjang garis singgung persekutuan luar kedua lingkaran tersebut.



Gambar 34

Alternatif Jawaban

Diketahui: R = 10 cm, r = 3, & j = 25 cm

Soal: Garis singgung persekutuan luar,

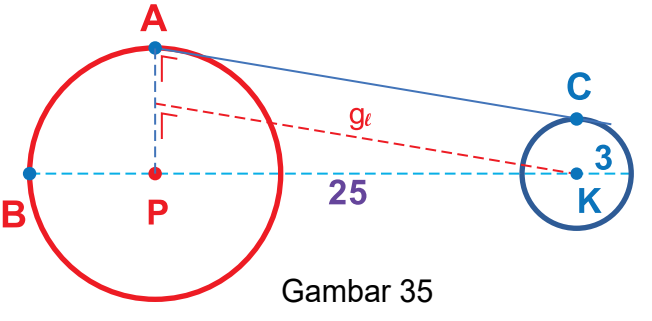
Jawab: $g_\ell = \sqrt{j^2 - (R - r)^2}$

$= \sqrt{25^2 - (10 - 3)^2}$

$= \sqrt{625 - 49} = \sqrt{576}$

$= 24$

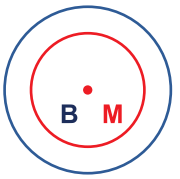
Garis singgung persekutuan luar 24cm



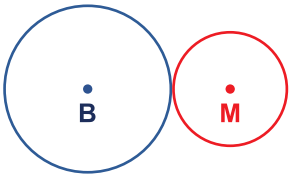
Gambar 35

AYO DISKUSIKAN

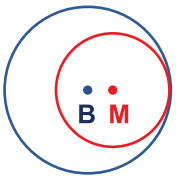
- ✓ Apakah dua buah lingkaran yang **sepusat** (lihat gambar 37) memiliki garis singgung persekutuan, bila kedua lingkaran tersebut jari-jarinya tidak sama panjang.
- ✓ Apakah dua buah lingkaran yang **bersinggungan luar** (lihat gambar 37) memiliki garis singgung persekutuan, bila kedua lingkaran tersebut jari-jarinya tidak sama panjang.
- ✓ Apakah dua buah lingkaran yang **bersinggungan dalam** (lihat gambar 38) memiliki garis singgung persekutuan, bila kedua lingkaran tersebut jari-jarinya tidak sama panjang.



Gambar 36



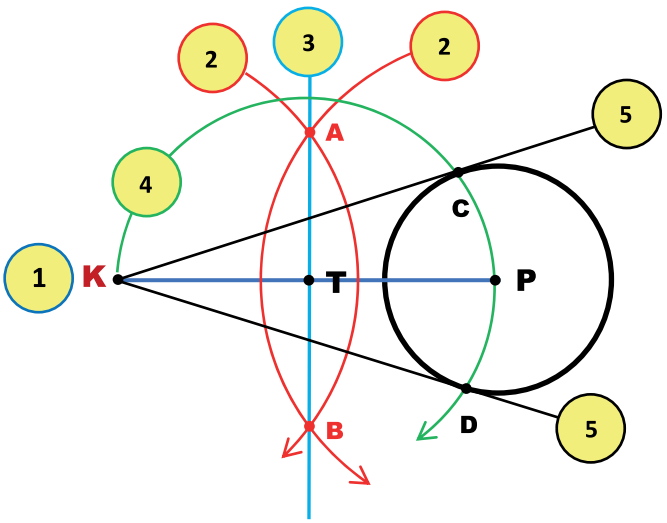
Gambar 37



Gambar 38

g. Melukis garis singgung lingkaran

Melukis garis singgung lingkaran dari tiik di luar lingkaran

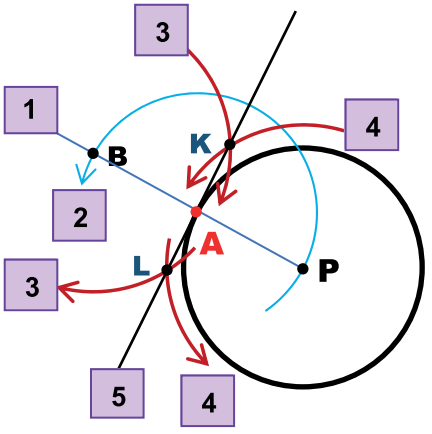


Gambar 39

Langkah-langkah melukis;

1) Hubungkan K ke pusat lingkaran P.
2) Jangkakan dari K dan P dengan jari-jari sama panjang sedemikian hingga kedua busur berpotongan di A dan B.
3) Hubungkan A dan B memotong KP di T.
4) Berpusat di T jangkakan dengan jari-jari TP sehingga busurnya memotong lingkaran P di C dan D,
5) K dihubungkan ke C, KC garis singgung terlukis. K dihubungkan ke D, KD garis singgung terlukis.

Melukis garis singgung lingkaran dari tiik pada lingkaran



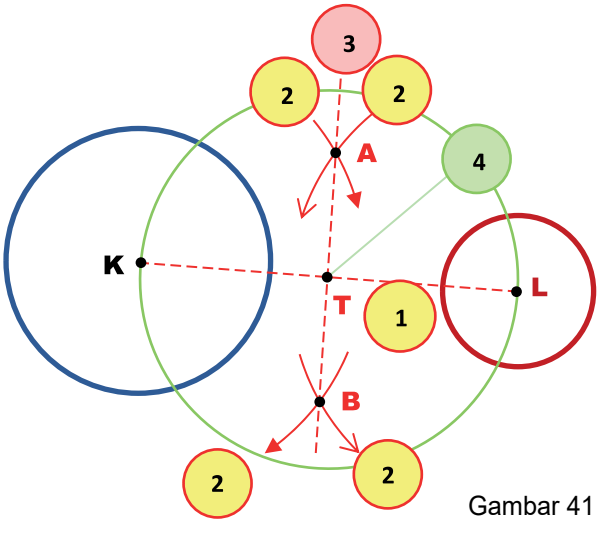
Gambar 40

Langkah-langkah melukis;

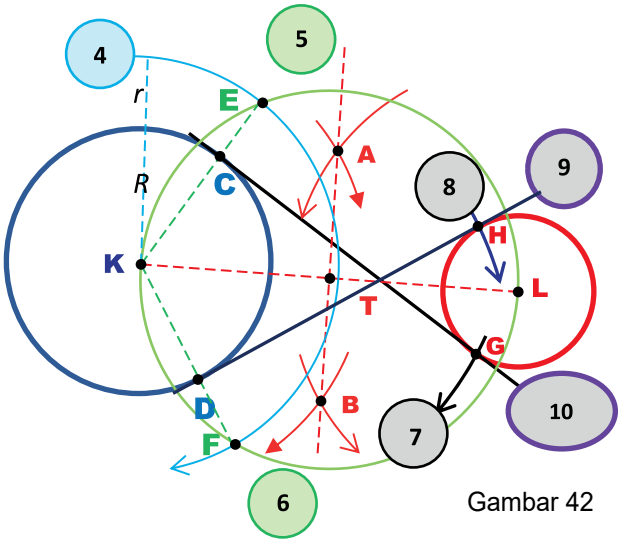
Hubungkan P ke A kemudian diperpanjang.

1) Jangkakan dari A dengan jari-jari AP sehingga busurnya memotong perpanjangan PA di B.
2) Dari P dan B dijangkakan dengan jari-jari lebih panjang dari panjang AB sehingga kedua busurnya potong memotong di K dan L.
3) **K dan L dihubungkan**, KL garis singgung lingkaran melalui A terlukis.

Melukis garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran



Gambar 41



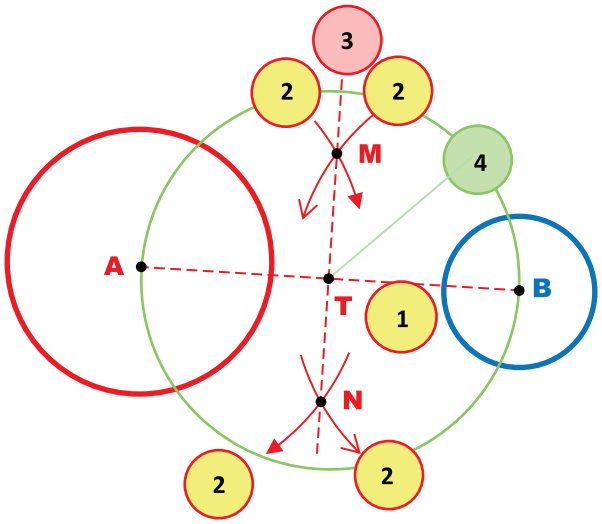
Gambar 42

Jari-jari lingkaran K adalah ***R*** dan jari-jari lingkaran L adalah ***r***.

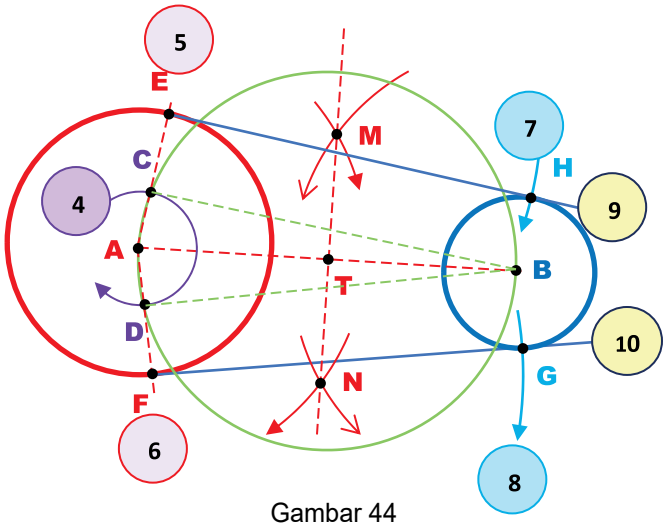
Langkah-langkah melukis:

1) Hubungkan K dan L
2) Buat busur berpusat di K dan L dengan jari-jari sama panjang sedemikian hingga kedua busur tersebut potong memotong di A dan B
3) Hubungkan A dan B sehingga memotong KL di T, T adalah tengah-tengah KL
4) Buat busur perpusat di K dengan jari-jari (R + r) sehingga memotong lingkaran T di E dan F.
5) Hubungkan K dan E memotong lingkaran K di C
6) Hubungkan K dan F memotong lingkaran K dai D
7) Jangkakan dari C dengan jari-jari EL sehingga memotong lingkaran L di G
8) Jangkakan dari D dengan jari-jari FL sehingga memotong lingkaran L di H
9) D dihubungkan H, **terlukis** DH garis singgung persekutuan dalam.
10) C dihubungkan G, **terlukis** CG garis singgung persekutuan dalam.

Melukis garis singgung persekutuan luar dua lingkaran



Gambar 43



Gambar 44

Jari jari lingkaran A adalah ***R*** dan jari-jari lingkaran B adalah ***r***.

Langkah-langkah melukis:

1) Hubungkan A dan B
2) Buat busur berpusat di A dan B dengan jari-jari sama panjang sedemikian hingga kedua busur tersebut potong memotong di M dan N
3) Hubungkan M dan N sehingga memotong AB di T, T adalah tengah-tengah AB
4) Buat busur perpusat di A dengan jari-jari (R-r) sehingga memotong lingkaran A di C dan D,
5) Hubungkan AC sehingga garis tersebut memotong lingkaran A di **E**
6) Hubungkan AD sehingga garis tersebut memotong lingkaran A di **F**
7) **Dari E** dijangkakan busur dengan jari-jari CB sehingga memotong lingkaran B di **H**.
8) **Dari F** dijangkakan busur dengan jari-jari DB sehingga memotong lingkaran B di **G**
9) E dan H dihubungkan, **terlukis EH** garis singgung persekutuan luar lingkaran A dan B.
10) F dan G dihubungkan, **terlukis FG** garis singgung persekutuan luar lingkaran A dan B.

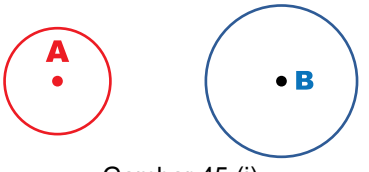
Masalah 2.g

Bagaimana kedudukan dua lingkaran bila dilukis dalam satu bidang?

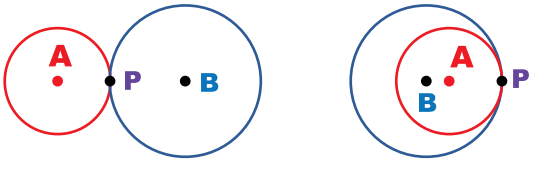
Alternatif Jawaban

Dua lingkaran dilukis dalam satu bidang terjadi 4 kemungkinan, yaitu:

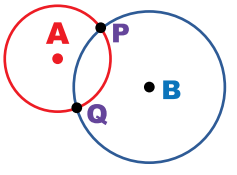
1) Lingkaran yang satu berada di luar lingkaran yang lain, perhatikan gambar 45 (i).
2) Lingkaran yang satu menyinggung lingkaran yang lain, perhatikan gambar 45 (ii). Sehingga kedua lingkaran memiliki 1 titk sekutu, yaitu titik P.
3) Lingkaran yang satu memotong lingkaran yang lain, perhatikan gambar 45 (iii). Sehingga kedua lingkaran memiliki 2 titk sekutu, yaitu titik P dan Q.
4) Lingkaran yang satu berada di dalam lingkaran yang lain, perhatikan gambar 45 (iv).



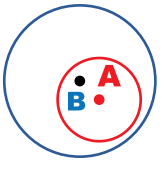
Gambar 45 (i)



Gambar 45 (ii)



Gambar 45 (iii)



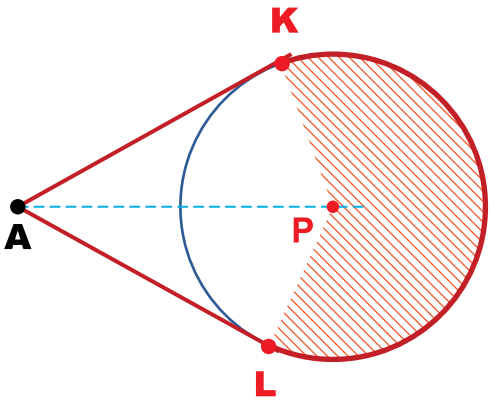
Gambar 45 (iv)

AYO DISKUSIKAN

Hitung panjang **garis singgung persekutuan dalam** dan **garis singgung persekutuan luar** dari dua lingkaran, bila diketahui R= 5 cm, r = 4 cm, dan j = 9 cm. Bagaimana kududukan kedua lingkaran tersebut?

h. Soal terlkait garis singgung lingkaran

Salah satu masalah dalam kehidupan sehari-hari terkait garis singgung lingkaran adalah penggunaan tali atau rantai pada gir. Salah satu contoh soalnya adalah sebagai berikut.



Gambar 46

Lempengan logam berbentuk lingkaran, pusatnya P dipakukan di tembok. Dari titik A dililitkan tali ke lempengan logam tersebut sehingga **sudut pusat (∠KPL) yang dibentuk dengan jari-jari lingkaran pada titik singgung 120^0.** Berapa panjang lilitan tali tersebut bila **jarak AP = 140 cm**.

Pembahasan:

Perhatikan △ APK siku-siku, ∠ APK = 60^0 *(mengapa?)*, & AP = 140 cm. Maka dapat diketahui bahwa PK = 70 cm dan AK = 70 cm.

(Pelajari lagi teorema Pythagoras, pada sudut istimewa).

Panjang tali yang dililitkan = AK + ∩KL +AL

AK = AL adalah garis singgung lingkaran dari titik A

∩ KL (**busur besar**) dengan sudut pusat 360^0-120^0 = 240^0.

$$\cap KL = \frac{240}{360} \times K_{\text{lingkaran P}}$$

$$\cap KL = \frac{2}{3} \times 2\pi r = \frac{2}{3} \times 2 \times \frac{22}{7} \times 70$$

$$\cap KL = \frac{880}{3} = 293{,}3$$

Panjang tali yang dililitkan = AK + ∩KL +LA
= **70** + 293,3 + **70**
= (**140** + 293,3) cm

Masalah 2.h

Sebuah rantai menghubungkan dua buah gir seperti tampak pada gambar. Jarak pusat kedua gir 26 cm. Jari-jari gir besar 15 cm dan jari-jari gir kecil 5 cm. Pada gir besar, sudut pusat yang dibentuk dengan jari-jari pada titik singgung adalah 135^0. Berapa panjang rantai yang diperlukan untuk menghubungkan kedua gir tersebut?

Gambar 47

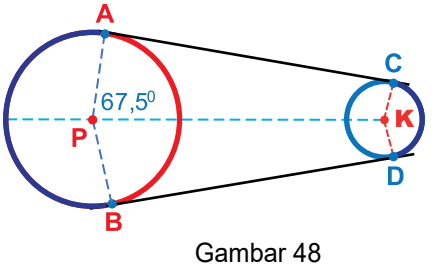
Alternatif Jawaban

Panjang rantai yang diperlukan =

busur AB + busur CD + 2 x garis singgung persekutuan luar

atau

$\cap AB_{\text{lingkaran besar}} + \cap CD_{\text{lingkaran kecil}} + 2.g_{\ell}$.



Gambar 48

$\angle APB = 2 \times \mathbf{67,5^0 = 135^0}$. (busur kecil)

$\cap AB_{\text{lingkaran besar}} = \frac{360-135}{360} \times K_{\text{lingkaran besar}}$ (**busur besar**)

$\cap AB_{\text{lingkaran besar}} = \frac{225}{360} \times 2\,\pi R = \frac{5}{8} \times 2 \,.\, 3{,}14 \,.15 = \frac{5}{8} \times 94{,}2 = \frac{471}{8}$

$= 58{,}87 = \mathbf{58{,}9}$

$\cap CD_{\text{lingkaran kecil}} = \frac{135}{360} \times K_{\text{lingkaran kecil}}$ (busur kecil)

$\cap CD_{\text{lingkaran kecil}} = \frac{3}{8} \times 2\,\pi r = \frac{3}{8} \times 2 \,.\, 3{,}14 \,.\, 5 = \frac{3}{8} \times 31{,}4 = \frac{94.2}{8} = 11{,}77 = \mathbf{11{,}8}$

Panjang rantai yang diperlukan = $\cap AB + \cap CD + 2 \,.\, \sqrt{j^2 - (R-r)^2}$

$= 58{,}9 + 11{,}8 + 2 \,.\, \sqrt{j^2 - (R-r)^2} = 70{,}7 + 2 \,.\, \sqrt{26^2 - (15-5)^2}$

$= 70{,}7 + 2 \,.\, \sqrt{676 - 100} = 70{,}7 + 2 \,.\, \mathbf{24} = 70{,}7 + 48 = 118{,}7$

Panjang rantai yang diperlukan 118,7 cm

AYO DISKUSIKAN

Bagaimana bila sebuah rantai menghubungkan dua buah gir dengan ukuran diameter kedua gir tersebut sama panjang? Tentukan rumus yang menyatakan panjang rantai tersebut, bila jarak kedua pusatnya "j" dan masing-masing jari-jarinya "r".

Penugasan

Pada kegiatan Unit 1. "**Kincir Putar di Pasar Malam**", kajian materi adalah pengertian lingkaran, unsur-unsur lingkaran, serta keliling dan luas daerah lingkaran..

a. Tujuan

Pada pembelajaran ini memiliki tujuan penugasan agar peserta didik:

- memahami hubungan sudut pusat dan sudut keliling lingkaran,
- memahami sifat-sifat sudut pusat dan sudut keliling lingkaran,
- mampu menyelesaikan masalah yang terkait dengan lingkaran
- memahami pengertian garis singgung lingkaran,
- memahami sifat-sifat garis singgung lingkaran,
- dapat menggunakan rumus garis singgung lingkaran
- dapat menggunakan rumus garis singgung persekutuan 2 lingkaran
- terampil memelukis garis singgung lingkaran
- terampil memelukis garis singgung persekutuan 2 lingkaran
- mampu menyelesaikan masalah yang terkait dengan garis singgung lingkaran

b. Media, Alat, Bahan, dan Sumber Belajar Lainnya

Alat dan Bahan yang digunakan: Kertas karton, jangka, busur, penggaris, lem, benda-benda di lingkungan belajar yang terkait lingkaran.

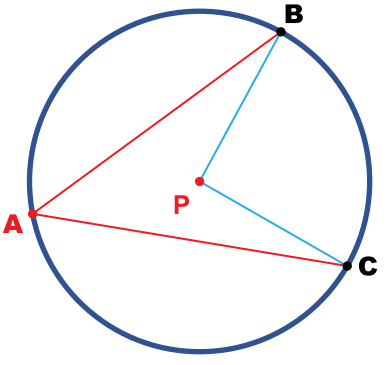
c. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran Peserta Didik:

Kegiatan Pembelajaran 4.2. Hubungan sudut pusat dan sudut keliling lingkaran, Sifat-sifat sudut pusat dan sudut keliling lingkaran, Menyelesaikan masalah yang terkait dengan lingkaran, Pengertian garis singgung lingkaran, Sifat-sifat garis singgung lingkaran, Panjang garis singgung lingkaran (persekutuan dalam dan luar lingkaran), Melukis garis singgung, dan Menyelesaikan soal berkaitan dengan garis singgung lingkaran.

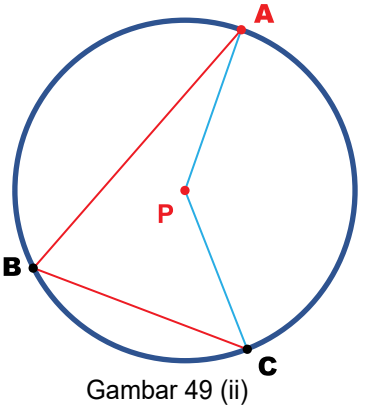
Kegiatan Pembelajaran 4.2.a Hubungan sudut pusat dan sudut keliling lingkaran.

Kegiatan 2.a

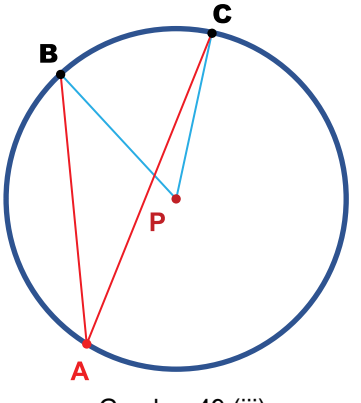
Dengan menggunakan busur derajat, ukurlah semua sudut pusat dan sudut keliling pada gambar 49. Usahakan agar pengukuran Anda teliti dan benar, sangat disarankan: jari-jari atau tali busur sebagai kaki sudut diperpanjang agar terbaca dengan tepat ukuran di busur derajat (jangan diperkirakan). Isikan hasil pengukuran tersebut di tabel berikut. Pada gambar no 49 terdapat 4 lingkaran, ilahkan membuat gambar sejenis dua buah lingkaran lagi, dengan ukuran bebas.



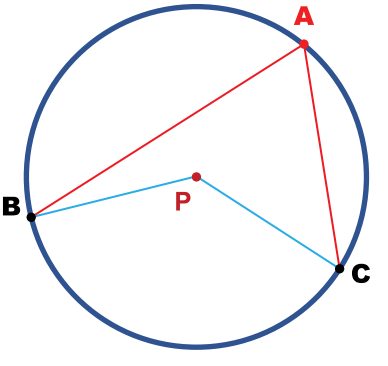
Gambar 49 (i)



Gambar 49 (ii)



Gambar 49 (iii)



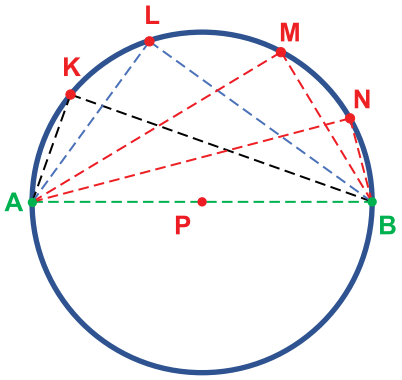
Gambar 49 (iv)

NO	GAMBAR NOMOR	SUDUT PUSAT ∠BPC	SUDUT KELILING ∠BAC	Hubungan ∠BPC dan ∠BAC
1	49 (i)			
2	49 (ii)			
3	49 (iii)			
4	49 (iv)			
5	Gambar 1			
6	Gambar 2			

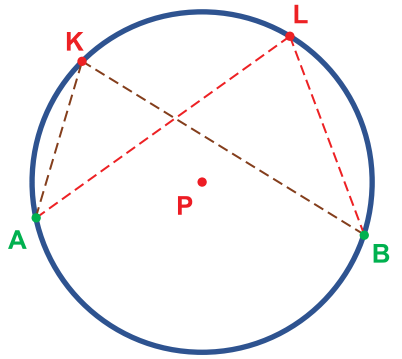
Buat kesimpulan tentang hubungan sudut pusat dan sudut keliling yang menghadap pada basur yang sama.

Kegiatan Pembelajaran 4.2.b Sifat-sifat sudut pusat dan sudut keliling lingkaran.

Kegiatan 2.b



Gambar 50



Gambar 51

1) AB adalah diameter lingkaran P.

   K, L, M, dan N pada lingkaran.

   Ukurlah besar sudut keliling ∠AKB, ∠ALB, ∠AMB, dan ∠ANB.

   Apa kesimpulan Anda?

   Ulangi lagi, buat lingkaran A, BC adalah diameter lingkaran A. Tentukan titik-titik P, Q, R, dan S.

   Ukurlah besar sudut keliling ∠BPC, ∠BQC, ∠BRC, dan ∠BSC.

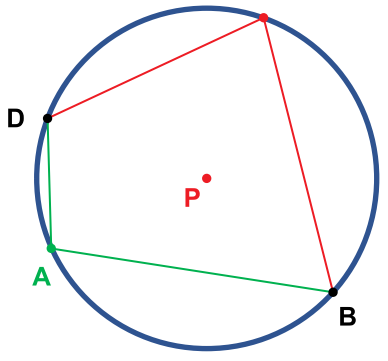
   Apa kesimpulan Anda?

2) A dan B adalah sembarang titik pada lingkaran P. Hitung besar sudut keliling ∠AKB dan ∠ALB. Bagaimana besar kedua sudut tersebut?

   Ulangi lagi, buat lingkaran Q, A dan B adalah sembarang titik pada lingkaran Q. Tentukan titi C dan D berada sepihak pada busur AB. Hitung besar sudut keliling ∠ACB dan ∠ADB. Bagaimana besar kedua sudut tersebut?

Ulangi lagi, buat lingkaran R, A dan B adalah sembarang titik pada lingkaran R. Tentukan titik E dan F berada sepihak pada busur AB. Hitung besar sudut keliling ∠AEB dan ∠AFB. Bagaimana besar kedua sudut tersebut?

Berdasarkan percobaan dan pengukuran di atas, apa kesimpulan Anda.



Gambar 52

3) A, B, C, dan D adalah sembarang titik pada lingkaran P. Sudut keliling ∠BAD berhadapan dengan sudut keliling ∠BCD. Ukurlah besar masing-masing sudut tersebut. Berapa ∠BAD + ∠BCD?

   Ulangi kegiatan ini, buatlah lingkaran Q. E, F, G, dan H adalah sembarang titik pada lingkaran Q.

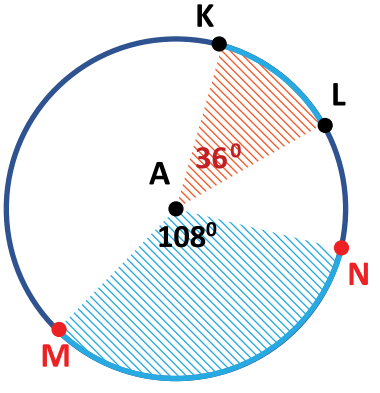
   Sudut keliling ∠FEH berhadapan dengan sudut keliling ∠FGH. Ukurlah besar masing-masing sudut tersebut. Berapa ∠FEH + ∠FGH?

Ulangi sekali lagi kegiatan ini, buatlah lingkaran R. K, L, M, dan N adalah sembarang titik pada lingkaran R. Sudut keliling ∠LKN berhadapan dengan sudut keliling ∠LMN. Ukurlah besar masing-masing sudut tersebut. Berapa ∠LKN + ∠LMN?

Apa kesimpulan akhir dari ketiga percobaan berdasarkan pengukuran ini?

Kegiatan Pembelajaran 4.2.c Menyelesaikan masalah yang terkait dengan lingkaran,

Kegiatan 2.c



Gambar 53

Hitung sudut pusat KAL dan MAN!

Hitung panjang busur KL dan MN!

Hitung luas juring AKL dan juring MAN!

Bagimana perbandingan sudut pusat, panjang busur, dan luas juring tersebut?

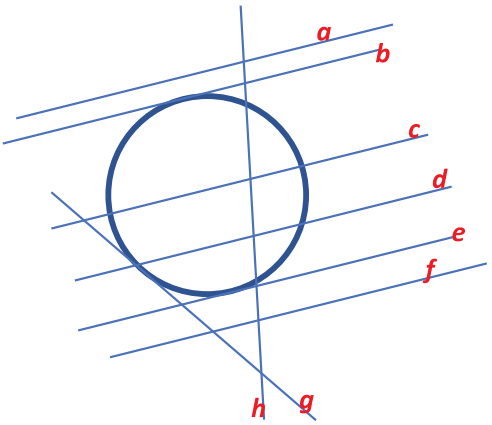
Apakah benar?

$$\frac{\text{sudut pusat KAL}}{\text{sudut pusat MAN}} = \frac{\text{panjang busur KL}}{\text{panjang busur MN}} = \frac{\textit{luas jurig AKL}}{\textit{luas jurig MAN}}$$

Cobalah buat lingkaran P tentukan dua sudut pusat dan lakukan seperti soal-soal di atas! **Bagaimana kesimpulan Anda?**

Kegiatan Pembelajaran 4.2.d. Pengertian garis singgung lingkaran.

Kegiatan 2.d

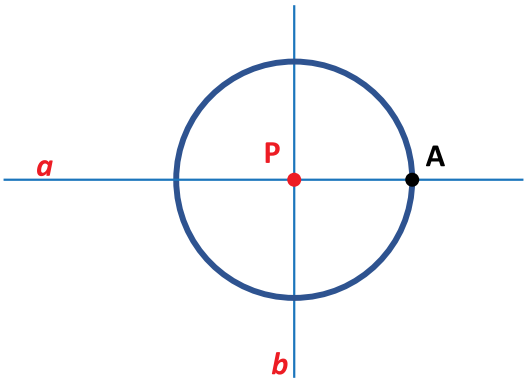


Gambar 54

Garis	Garis Singgung		Alasan
	Ya	Tidak	
a.			
b.			
c.			
d.			
e.			
f.			
g.			
h.			

Kegiatan Pembelajaran 4.2.e. Sifat-sifat garis singgung lingkaran,

Kegiatan 2.e



Gambar 55

Garis a ⊥ b, gambarlah garis singgung lingkaran P dari titik A, ada berapa garis singgung yang dapat kalian buat dari titik A?

Bagaimana hubungan garis singgung tersebut dengan garis a? Berapa besar sudut yang dibentuk garis singgung tersebut dengan AP (jari-jari lingkaran)

Bagaimana hubungan garis singgung tersebut dengan garis b?

Kegiatan Pembelajaran 4.2.f. Panjang garis singgung lingkaran (persekutuan dalam dan luar lingkaran),

Kegiatan 2.f

- ❖ Jari-jari lingkaran P adalah 10 cm dan lingkaran Q adalah 6 cm. Jarak PQ = 34 cm. Hitung panjang **garis singgung persekutuan dalam** kedua lingkaran tersebut.
- ❖ Jari-jari lingkaran A adalah 20 cm dan lingkaran B adalah 4 cm. Jarak AB = 34 cm. Hitung **panjang garis singgung persekutuan luar** kedua lingkaran tersebut.

Kegiatan Pembelajaran 4.2.g. Melukis garis singgung,

Kegiatan 2.g

Pelajari dan perhatikan langkah-langkah melukis garis singgung lingkaran pada modul ini, praktikan dalam melakukan kegiatan berikut:

- Jari-jari lingkaran A sama dengan 5 cm, lukis garis singgung lingkaran A dari titik B bila AB = 13 cm. Tulis pula langkah-langkah yang kalian lakukan, kemudian **ukurlah panjang garis singgung lingkaran A dari titik B dengan menggunakan penggaris seteliti mungkin**. Cek jawaban hasil pengukuran panjang garis singgung tersebut bila Anda menghitung menggunakan rumus.
- Jari-jari lingkaran A dan lingkaran B berturut-turut adalah 5 cm dan 3 cm. **Lukis garis singgung persekutuan dalam** lingkaran A dan lingkaran B, bila jarak AB = 10 cm. Tulis pula langkah-langkah yang kalian lakukan, **kemudian ukurlah panjang garis singgung persekutuan dalam kedua lingkaran tersebut dengan menggunakan penggaris seteliti mungkin**. Cek jawaban hasil pengukuran panjang garis singgung persekutuan dalam tersebut bila Anda menghitung menggunakan rumus.

Kegiatan Pembelajaran 4.2.h Menyelesaikan soal berkaitan dengan garis singgung lingkaran.

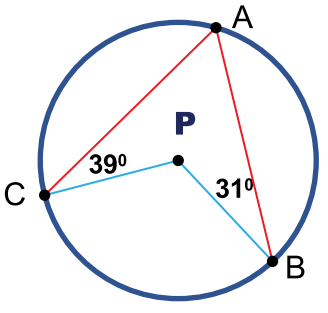
Kegiatan 2.h

Apakah Anda memiliki sepeda? Coba dibuka penutup rantai pada gir sepeda Anda. Ukurlah berapa **diameter gir depan** dan berapa **diameter gir belakangnya**, ukur berapa derajat sudut pusat yang dibentuk oleh jari-jari di depan rantai yang melilit gir, ukur pula **jarak kedua as gir** tersebut. Gunakan data itu untuk menghitung panjang rantai sepeda Anda. Pajang hasil pengukuran dan perhitungan Anda tersebut, minta teman atau tutor memberi komentar dan penilaian.

Soal Latihan

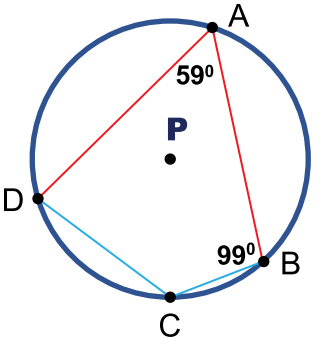
1) Lukislah sebuah lingkaran A yang berjari-jari 5 cm. Gunakan busur derajat untuk membuat sudut pusat KAL sebesar 70^0.Titik B dan titik C pada lingkaran, gambarlah sudut keliling KBL dan KCL. Ukurlah besar ∠KBL dan ∠KCL. Hitung dengan rumus yang Anda ketahui besar ∠KBL dan ∠KCL. Bandingkan hasil perhitungan dan pengukuran Anda.

2) Perhatikan gambar berikut.



Hitung besar ∠ BPC yang menghadap busur kecil.

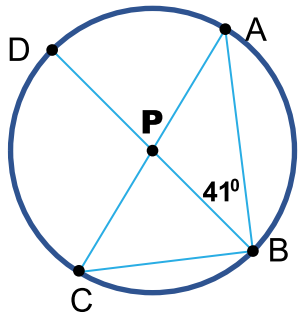
3) Perhatikan gambar berikut.



Hitung besar ∠ ADC.

4) Diameter sebuah ban sepeda 49 cm digunakan untuk bersepeda sejauh 7,7 km. Berapa kali ban tersebut berputar?

5) Perhatikan gambar berikut.



Hitung besar $\angle$ ACB.

6) Dalam membuat hiasan di stand Pasar Malam, Pak Kardi membuat hiasan dari plastik tebal yang dipotong-potong berbentuk lingkaran. Pak Kardi menghendaki luas tiap lingkaran 616 cm^2. Pak Kardi memiliki plastik tebal berbentuk persegi panjang berukuran 300 cm x 60 cm. Berapa sebanyak-banyaknya Pak Kardi dapat membuat model lingkaran utuh dari plastik tersebut?

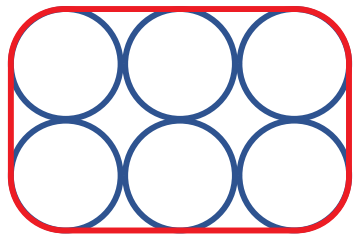
7) Titik A berada di luar lingkaran P sejauh 25 cm dari pusat lingkaran. Hitung panjang garis singgung lingkaran dari A, bila diameter lingkaran 30 cm.

8) Jari-jari lingkaran A = 13 cm, jari-jari lingkaran B = 6 cm, sedangkan AB = 25 cm, Hitung panjang garis singgung persekutuan luar lingkaran A dan lingkaran B.

9) Jari-jari lingkaran P = 13 cm, panjang garis singgung persekutuan dalam lingkaran P dan lingkaran Q = 50 cm, sedangkan PQ = 40 cm, Hitung panjang jari-jari lingkaran Q.

10) Lukis garis singgung persekutuan luar lingkaran K dan lingkaran L bila diketahui jari-jari lingkaran K = 6 cm, jari-jari lingkaran L = 4 cm, dan jarak KL = 12 cm. Tulis pula langkah-langkah yang dilakukan saat melukis.

11) Perhatikan gambar penampang pralon berikut.

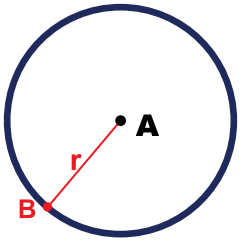


Berapa sekurang-kurangnya panjang tali yang diperlukan untuk mengikat ke-enam pralon tersebut, bila diameter pralon 5 inci.

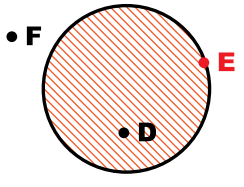
(1 inci = 2,54 cm)

Rangkuman

Pengertian Lingkaran



Lingkaran adalah himpunan titik-titik yang berjarak sama terhadap titik tertentu dalam suatu bidang. Titik tersebut adalah titik A disebut pusat lingkaran dan **ruas garis AB** disebut **jari-jari** atau sering diberi nama variabel ***r***. Lingkaran yang berpusat di titik A sering kali disebut **lingkaran A**.



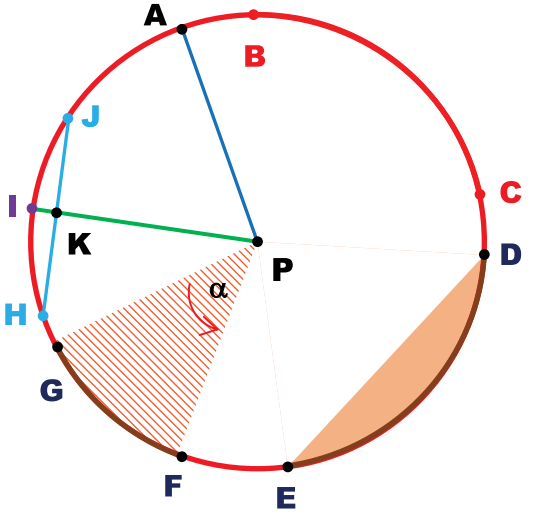
Suatu bidang terdapat lingkaran, bidang tersebut terbagi menjadi tiga bagian yaitu:

(i) di dalam lingkaran, contoh **titik D**

(ii) pada lingkaran, contoh **titik E**

(iii) di luar lingkaran, contoh **titik F**

Unsur-unsur Lingkaran



a. **jari-jari AP**
b. **tali busur MJ**
c. **busur BC (kecil)**
d. **juring, daerah GPF (kecil)**
e. **sudut pusat ∠GPF = α**
f. **tembereng, dearah ED**
g. **apotema PK**
h. **anak panah lingkaran KI**

Catatan: Untuk selanjutnya, bila tidak disebutkan lain maka yang dimaksud busur, juring, sudut pusat adalah busur kecil atau juring kecil, atau sudut pusat kecil yaitu **besarnya kurang dari 180°.**

Keliling Lingkaran

$K = 2\pi r$ karena $d = 2r$ maka $K = \pi d$

K adalah keliling lingkaran, r = jari-jari, dan d = diameter

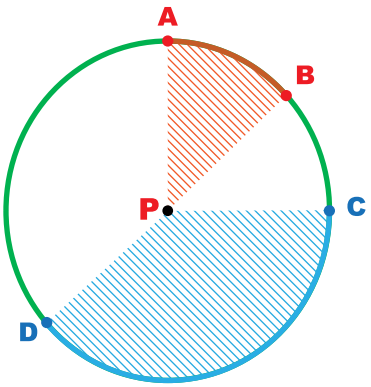
Nilai π = 3,14159265358979324836 ... merupakan pecahan yang tak berulang dan tak berakhir. Sehingga π adalah **bilangan irrasional**, yaitu bilangan yang tak dapat dinyatakan dalam bentuk pecahan; $\frac{a}{b}$. Namun demikian, untuk menyederhanakan perhitungan digunakan pendekatan nilai $\pi = \frac{22}{7}$ atau π **= 3,14.**

Luas Lingkaran

$L_{lingkaran} = \pi r^2$ karena d = 2r atau r = ½ d, maka $L_{lingkaran} = \frac{1}{4} \pi d^2$

$L_{lingkaran}$ artinya luas daerah (di dalam) lingkaran

Hubungan Sudut pusat, busur, dan jurug.



Perbandingan dua sudut pusat sama dengan **perbandingan dua busur** sama dengan **perbandingan dua juring** yang menghadap pada sudut pusat yang sama.

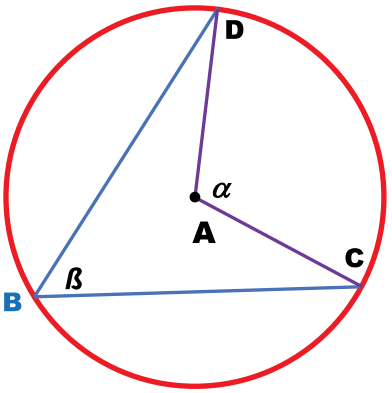
atau

$$\frac{\text{besar } \angle APB}{\text{besar } \angle CPD} = \frac{\text{Panjang busur AB}}{\text{Panjang busurm CD}} = \frac{\text{Luas juring APB}}{\text{Luas juring CPD}}$$

Panjang Busur AB = $\frac{besar\ \angle APB}{360^0} \text{x } K_{lingkaran} = \frac{besar\ \angle APB}{360^0} \text{x} 2\pi r$

Luas Juring APB = $\frac{besar\ \angle APB}{360^0} \text{ x } L_{lingkaran} = \frac{besar\ \angle APB}{360^0} \text{ x } \pi r^2$

Hubungan sudut pusat dan sudut keliling



Besar sudut pusat sama dengan dua kali sudut keliling jika kedua sudut tersebut menghadap busur yang sama.

Sudut pusat $\angle$CAD dan sudut keliling $\angle$CBD menghadap busur yang sama yaitu busur CD.

$\angle$CAD = α dan $\angle$CBD = ß, maka:

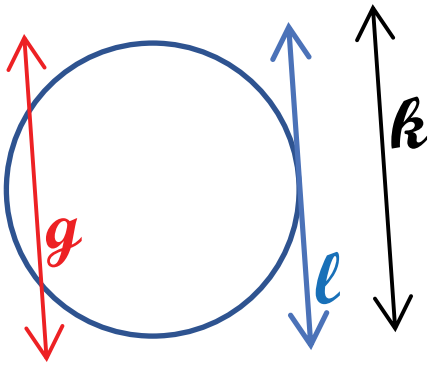
$\alpha = 2 \text{ x } ß$

Sifat-sifat sudut pusat dan sudut keliling

- Sudut keliling yang menghadap diameter lingkaran besarnya 90^0.
- Sudut keliling yang menghadap busur yang sama, besar sudutnya sama.
- Jumlah besar sudut keliling yang saling berhadapan adalah 180^0.

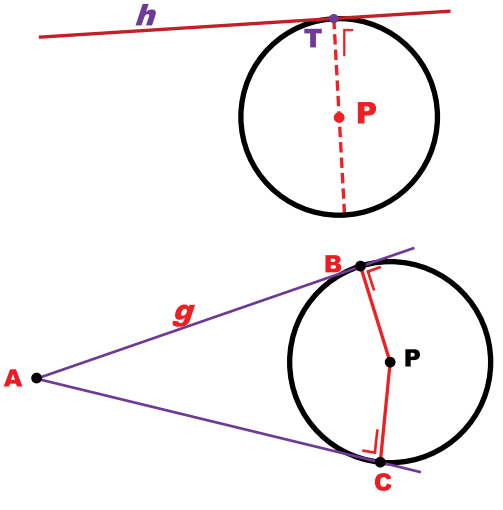
Pengertian garis singgung lingkaran

Garis singgung lingkaran adalah garis yang **memotong lingkaran di satu titik**.



- Garis g memotong lingkaran di 2 titik,
- Garis ℓ menyinggung lingkaran, memotong di 1 titik.
- Garis k tidak memotong atau menyinggung lingkaran

Sifat-sifat garis singgung lingkaran



- Sebuah titik pada lingkaran, hanya dapat dibuat satu garis singgung
- Sebuah titik di luar lingkaran dapat dibuat 2 garis singgung.
- Garis singgung tegak lurus dengan jari-jari atau diameter lingkaran dari titik singgungnya (AB ⊥ PB dan AC ⊥ PC).
- Panjang garis singgung dari titik di luar lingkaran, sama panjang (AB = AC).

Panjang garis singgung lingkaran dari tiik di luar lingkaran

$$g^2 = j^2 - r^2 \Leftrightarrow g =$$

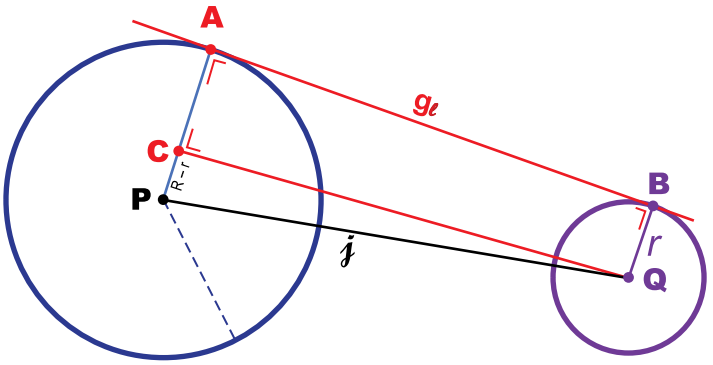
"g" adalah panjang garis singgung lingkaran dari titik di luar lingkaran

"r" adalah jari-jari lingkaran

"j" adalah jarak dari titik di luar lingkaran ke pusat lingkaran

Garis singgung persekutuan luar dari dua lingkaran

Garis singgung persekutuan luar dari dua lingkaran adalah sebuah garis yang **menyinggung dua buah lingkaran** dan **tidak memotong garis yang menghubungkan dua pusat lingkaran** tersebut. Perhatikan gambar berikut.



$CQ^2 = PQ^{2-2}$

$\Leftrightarrow g_\ell^{\,2} = j^{2-2}$

$\Leftrightarrow g_\ell =$

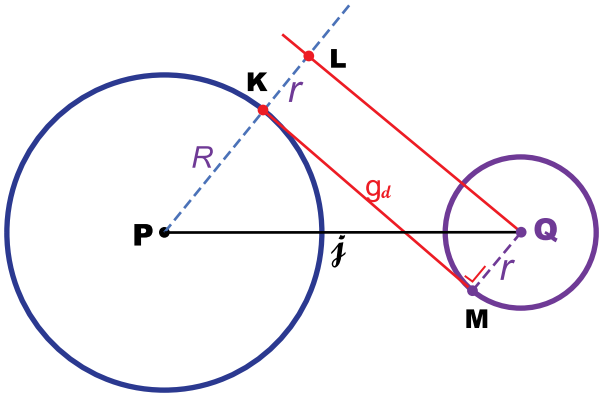
g_ℓ adalah garis singgung persekutuan luar lingkaran (AB)

R adalah jari-jari lingkaran bsar (AP)

r adalah jari-jari lingkaran kecil (BQ)

j adalah jarak dua pusat lingkaran (PQ)

Garis singgung persekutuan dalam dari dua lingkaran



Garis singgung persekutuan dalam dari dua lingkaran adalah sebuah garis yang **menyinggung dua buah lingkaran** dan **memotong garis yang menghubungkan dua pusat lingkaran** tersebut.

$QL^2 = PQ^{2-2}$

$g_d^{\,2} = j^{2-2}$

$\Leftrightarrow g_d =$

g_d adalah panjang garis singgung persekutuan dalam lingkaran (AB)

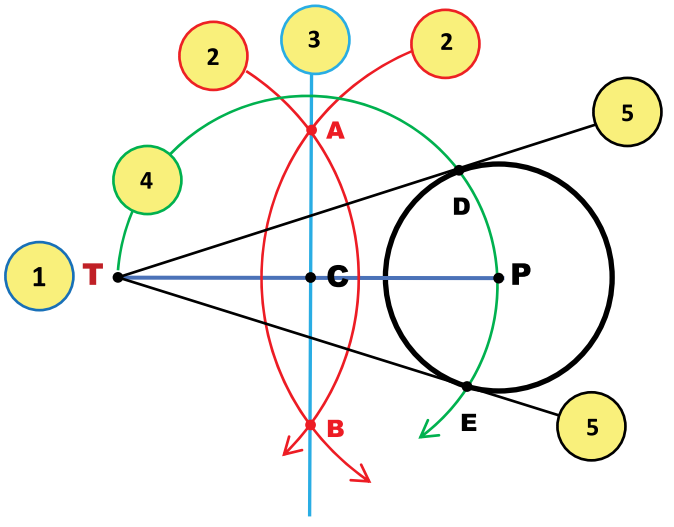
R adalah jari-jari lingkaran besar (PK)

r adalah jari-jari lingkaran kecil (QM)

j adalah jarak dari pusat lingkaran besar ke lingkaran kecil (PQ)

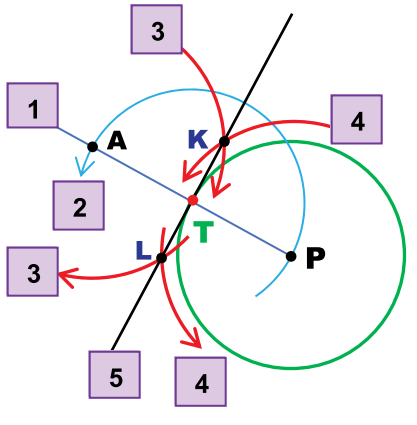
Melukis garis singgung lingkaran

- **Melukis garis singgung lingkaran dari titik di luar lingkaran**



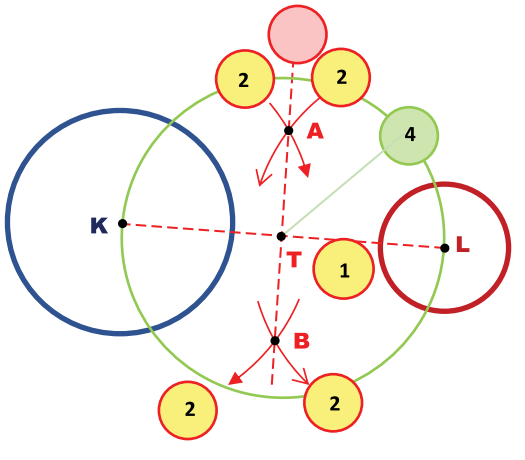
Langkah-langkahnya silahkan memperhatikan urutan nomor di dalam lingkaran kecil.

- **Melukis garis singgung lingkaran dari titik pada lingkaran**



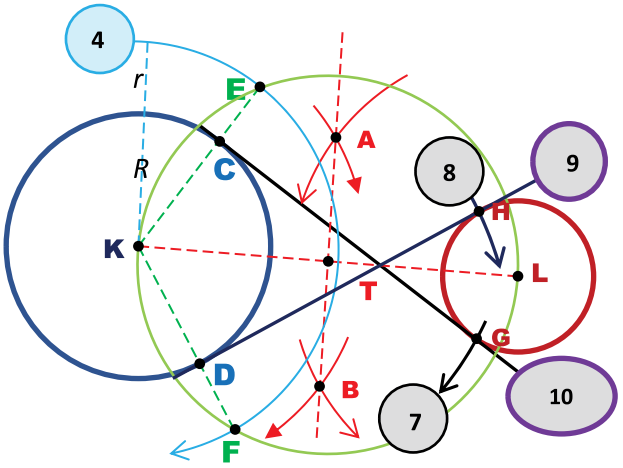
Langkah-langkahnya silahkan memperhatikan urutan nomor di dalam persegi kecil.

- **Melukis garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran**



Agar tidak terlalu menyulitkan, maka cara melukis garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran berikut ini terbagi menjadi 2 bagian.

Bagian 1, terdiri dari 3 langkah, melukis titik tengah KL

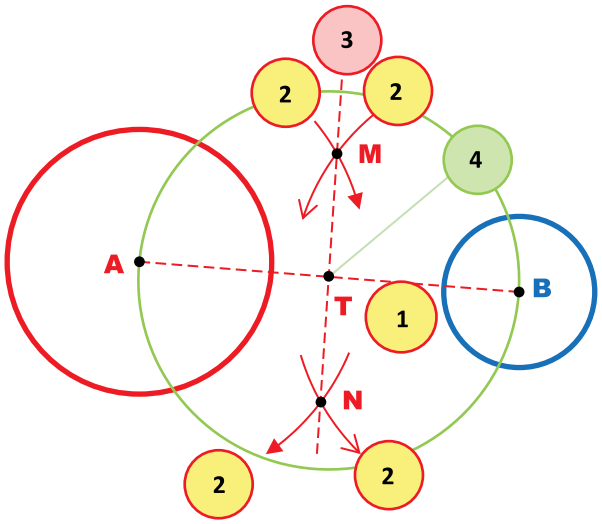


Bagian 2, terdiri dari langkah ke-4 sampai dengan ke-10

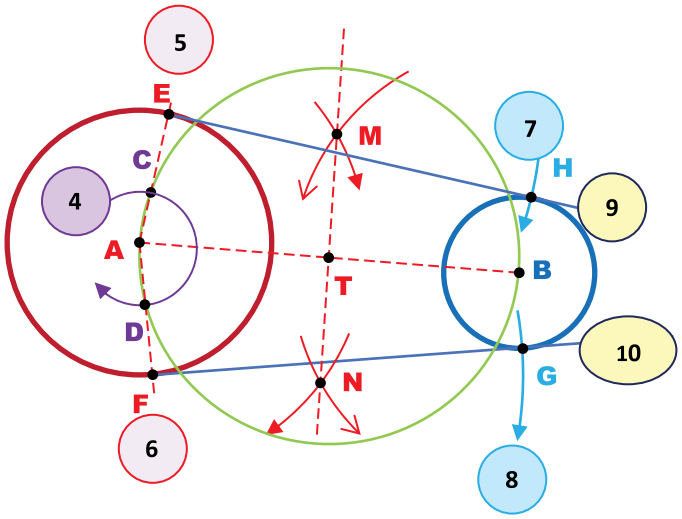
Langkah-langkahnya silahkan memperhatikan urutan nomor di dalam lingkaran kecil.

- **Melukis garis singgung persekutuan luar dua lingkaran**

  Agar tidak terlalu menyulitkan, maka cara melukis garis singgung persekutuan luar dua lingkaran berikut ini terbagi menjadi 2 bagian.



Bagian 1, terdiri dari 3 langkah, melukis titik tengah KL



Bagian 2, terdiri dari langkah ke-4 sampai dengan ke-10

Langkah-langkahnya silahkan memperhatikan urutan nomor di dalam lingkaran kecil.

Saran Referensi

Untuk menambah wawasan dalam pemahaman terkait Modul 4 yang meliputi materi **Lingkaran dan Garis Singgung Lingkaran**, maka diharapkan mencari sumber lain atau referensi. Saran referensi untuk mendukung penambahan wawasan tersebu adalah sebagai berikut:

1. Judul Buku: “Ensiklopedia Matematika Terapan”, Karya Sue Thomshon dan Ian Fortster, dengan judul tema terjemahan:
   a. Matematika dalam Masyarakat
   b. Matematika dalam Olahraga
   c. Matematika dalam Lingkungan
   d. Matematika dalam Tempat Kerja
   e. Matematika dalam Makanan
   f. Matematika dalam Rancang Bangun
   g. Matematika dalam Televisi
   h. Matematika dalam Sains
   i. Matematika dalam Teknologi
   j. Matematika dalam Perjalanan
   k. Matematika dalam Rumah
   l. Matematika dalam Tubuh
2. Judul Buku: “Tingkatkan Kemampuan Otak Anda (*Improve Your Brain Power*)”, Karya Jackie Guthrie dan Tim Preston
3. Judul Buku: “Referensi Matematika dalam Kehidupan Manusia”, Karya Dr. Wahyudin dan Drs. Sudrajat, M.Pd.
4. Judul Buku: “Menyelamatkan Lingkungan Hidup”, Karya Adrian R. Nugraha
5. Sumber media internet (melalui *browsing*: lingkaran penerapannya dalam kehidupan sehari-hari)

Penilaian Akhir Modul

I. Pilihlah jawaban yang Anda anggap benar dengan cara memberi tanda silang pada huruf A, B, C, atau D!

1. Titik A pada lingkaran P diketahui AP = 20 cm. Panjang diameter lingkaran tersebut adalah …

   A. 10 cm

   B. 20 cm

   C. 40 cm

   D. 400 cm

2. Berapa keliling lingkaran yang luasnya 3850 cm^2.

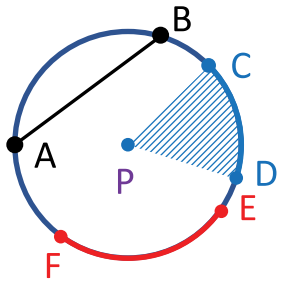
   A. 220 cm

   B. 110 cm

   C. 70 cm

   D. 35 cm

3. Perhatikan gambar lingkaran berikut.



Juring pada gambar di atas adalah …

A. garis AB

B. garis lengkung EF

C. bangun CPD

D. garis lengkung CD

4. Titik A dan B pada lingkaran P, $\angle APB = 20^0$ dan panjang busur AB = 7 cm. Keliling lingkaran P = …

   A. 154 cm

   B. 140 cm

   C. 126 cm

   D. 44 cm

5. Titik A, B, C, dan D pada lingkaran P, $\angle APB = 20^0$, $\angle CPD = 50^0$, dan panjang busur AB = 30 cm. Panjang busur CD = …

   A. 60 cm

   B. 75 cm

   C. 80 cm

   D. 100 cm

6. Titik A, B, C, dan D pada lingkaran P, $\angle APB = 40^0$, $\angle CPD = 50^0$, dan luas juring APB = 60 cm^2. Luas juring CPD = …

   A. 70 cm^2

   B. 75 cm^2

   C. 80 cm^2

   D. 100 cm^2

7. Pak Budi ingin membuat hiasan di pasar malam berbahan dasar kayu berbentuk lingkaran yang luasnya 3850 cm^2. Di tepian lingkaran tersebut diberi hiasan pita. Bila Pak Budi membuat 10 hiasan, berapa meter sekurang-kurangnya panjang pita yang diperlukan?

   A. 22 meter

   B. 25 meter

   C. 31 meter

   D. 32 meter

8. Sebuah lingkaran berdiameter 16 cm, titik A terletak 25 cm dari pusat lingkaran. Berapa panjang garis singgung lingkaran dari titik A?

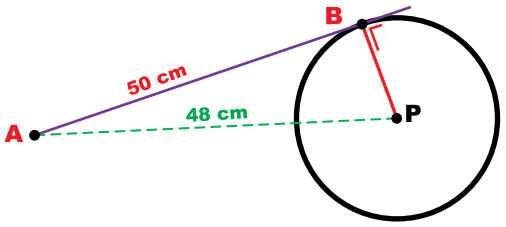
   A. 12 cm

   B. 18 cm

   C. 22 cm

   D. 24 cm

9. Perhatikan gambar lingkaran berikut.



   Berapa panjang diameter lingkaran tersebut?

   A. 7 cm

   B. 14 cm

   C. 21 cm

   D. 28 cm

10. Diameter sebuah lingkaran adalah 21 cm. Berapa besar busur pada lingkaran tersebut yang menghadap sudut pusat 135^0?

    A. 12,375 cm

    B. 12,500 cm

    C. 13,275 cm

    D. 13,500 cm

11. Diameter sebuah lingkaran adalah 40 cm. Berapa luas juring lingkaran tersebut yang dibatasi jari-jari dan busur dengan sudut pusat 45^0?

    A. 628 cm^2

    B. 314 cm^2

    C. 157 cm^2

    D. 78,5 cm^2

12. Jari-jari ban sebuah sepeda adalah 21 cm. Sepeda tersebut berjalan sejauh 132 meter. Berapa kali ban sepeda tersebut berputar?

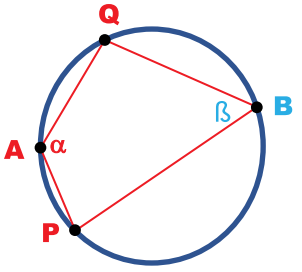
A. 50 kali

B. 100 kali

C. 200 kali

D. 420 kali

13. Perhatikan gambar lingkaran berikut.



Diketahui bahwa selisih besar ∠ PAQ dan ∠ PBQ adalah 68^0. Nilai α = ...

A. 112^0

B. 129^0

C. 136^0

D. 158^0

14. Titik A dan B terletak pada lingkaran P yang berdiameter 8 cm. Q pada tali busur AB sedemikian hingga PQ adalah apotema lingkaran tersebut. Berapa panjang PQ bila diameter lingkaran P adalah 8 cm dan ∠APB = 45^0?

A. 2 cm

B. 2 cm

C. 4 cm

D. 4 cm

15. Perhatikan lukisan garis singgung berikut.

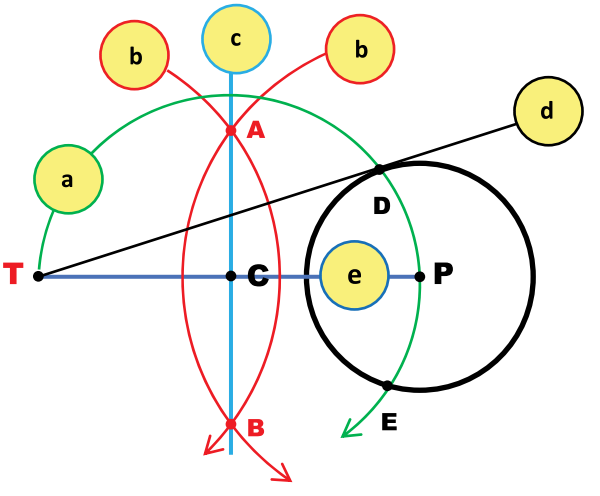
Berdasarkan urutan langkah melukis garis singgung lingkaran P dari titik T, urutan yang benar adalah . . . .

A. e-d-a-b-c

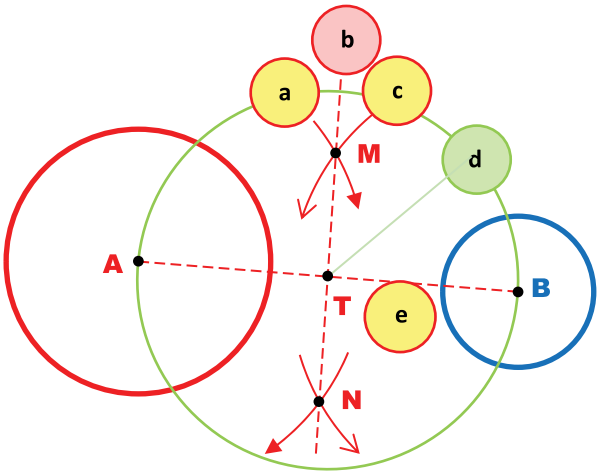
B. a-b-c-d-e

C. e-a-c-b-d

D. e-b-c-a-d



16. Perhatikan lukisan garis singgung berikut.



Bila kita akan melukis garis singgung persekutuan luar dua lingkaran A dan lingkaran B atau garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran A dan lingkaran B maka dilukis terlebih dahulu lingkaran berpusat di pertengahan ruas garis AB, urutan yang benar adalah . . . .

A. a-b-c-e-d

B. b-a-c-e-d

C. e-b-c-d-a

D. e-a-c-b-d

17. Jari-jari lingkaran P dan lingkaran Q berturut-turut adalah 15 cm dan 9 cm. Jarak kedua pusat lingkaran 40 cm, Panjang garis singgung persekutuan luar dari dua lingkaran tersebut adalah . . .

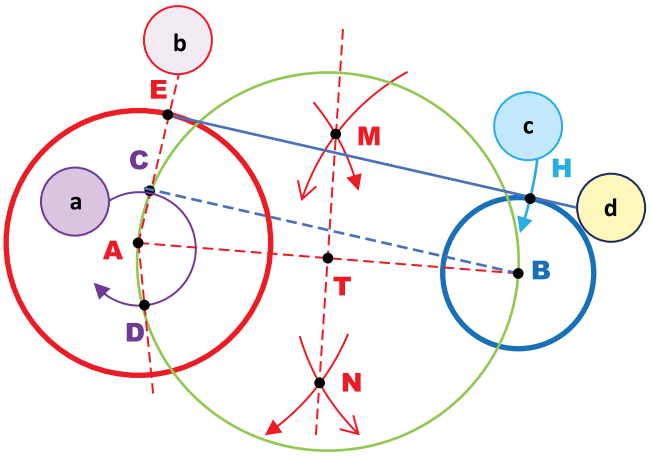
A. 16 cm

B. 24 cm

C. 32 cm

D. 64 cm

18. Perhatikan lukisan garis singgung persekutuan 2 lingkaran berikut.



Berdasarkan urutan langkah melukis, setelah melukis lingkaran berpusat di pertengahan AB kemudian akan melukis garis singgung persekutuan luarnya, urutan yang benar adalah . . . .

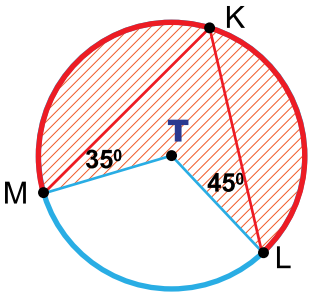
A. a-b-c-d

B. b-a-c-d

C. c-b-d-d

D. a-d-c-b

19. Perhatikan gambar berikut.



Jari-jari lingkaran T = 30 cm, hitung daerah yang diarsir pada gambar tersebut.

A. 6280 cm^2

B. 3140 cm^2

C. 1570 cm^2

D. 625 cm^2

20. Panjang garis singgung persekutuan dalam 2 lingkaran adalah 60 cm. Jari-jari lingkaran besar 36 cm dan jarak kedua pusat lingkaran tersebut 65 cm. Panjang jari-jari lingkaran kecil adalah . . . .

A. 10 cm

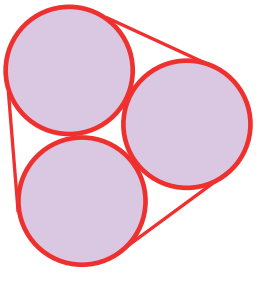
B. 11 cm

C. 15 cm

D. 22 cm

II. Kerjakan sebagaimana mestinya.

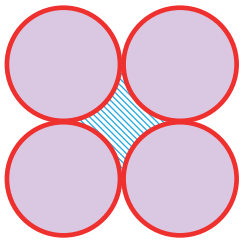
1. Perhatikan gambar berikut.



Berapa sekurang-kurangnya panjang tali ikatan tiga pralon yang berdiameter 10 cm seperti tampak pada gambar.

2. Dalam rangka promosi Pasar Malam, pihak panitia menyelenggarakan karnaval sepeda hias. Pak Badu, pemilik stan pakaian anak, menghias 2 sepeda anaknya. Pada ban sepeda seluruh jeruji ditutup kertas warna-warni. Keliling ban sepeda Pak Badu berdasarkan pengukuran adalah 110 cm. Berapa sekurang-kurangnya kertas hias yang dibutuhkan Pak Badu untuk kedua sepedanya?

3. Perhatikan gambar berikut.



Jari-jari ke-empat lingkaran di atas adalah 10 cm. Hitung luas daerah yang diarsir.

4. Lukislah garis singgung lingkaran A dari titik M yang berjarak 6,5 cm dari pusat lingkaran, bila jari-jari lingkaran tersebut 2,5 cm. Tulis pula langkah-langkah melukis.

5. Panjang garis singgung persekutuan luar 2 lingkaran adalah 60 cm. Jari-jari lingkaran besar 20 cm dan jari-jari lingkaran kecil 9 cm. Hitung jarak kedua pusat lingkaran tersebut.

Hak Cipta © 2018 pada Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
Dilindungi Undang-Undang

Matematika Paket B Setara SMP/MTs Kelas VIII
Modul Tema 10 : Idaman Pedagang

- **Penulis:** Budiharjo

- **Diterbitkan oleh**: Direktorat Pembinaan Pendidikan Keaksaraan dan Kesetaraan-Ditjen Pendidikan Anak Usia Dini dan Pendidikan Masyarakat-Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2018

iv+ 70 hlm + illustrasi + foto; 21 x 28,5 cm

Modul Dinamis: Modul ini merupakan salah satu contoh bahan ajar pendidikan kesetaraan yang berbasis pada kompetensi inti dan kompetensi dasar dan didesain sesuai kurikulum 2013. Sehingga modul ini merupakan dokumen yang bersifat dinamis dan terbuka lebar sesuai dengan kebutuhan dan kondisi daerah masing-masing, namun merujuk pada tercapainya standar kompetensi dasar.

Daftar Isi

Kata Pengantar i
Daftar Isi ii
A. Petunjuk Penggunaan Modul 4
B. Tujuan yang Diharapkan Setelah Mempelajari Modul 6
C. Pengantar Modul 7
D. Kegiatan Pembelajaran 9
Unit 1. Toko Idaman 9
1.1 Uraian Materi
a. Ruang Sampel dan Titik Sampel 10
b. Pengertian Peluang Empirik dan Teoretik 13
c. Menghitung Peluang Empirik dan Teoretik 16
d. Hubungan Peluang Empirik dan Teoretik 20
e. Penyelesaian Masalah Terkait Peluang Empirik dan Teoretik 23
1.2 Kegiatan 26
1.3 Penugasan/Latihan 30
Unit 2. Dagangan Laris Manis 31
2.1 Uraian Materi
a. Pendistribusian Data 32
b. Mean, Median, dan Modus 36
c. Penyebaran Data, Jangkauan dan Kuartil 40
d. Penafsiran Data 43
e. Masalah yang terkait dengan ukuran pemusatan data dan penyebaran data 46
2.2 Kegiatan 48
2.3 Penugasan/Latihan 50
E. Rangkuman 52
F. Saran Referensi 56
G. Penilaian Akhir Modul 5 58
H. Rubrik Penilaian, Kunci Jawaban, dan Pembahasan 64
I. Kriteria Pindah/Lulus Modul 70
J. Daftar Pustaka 71

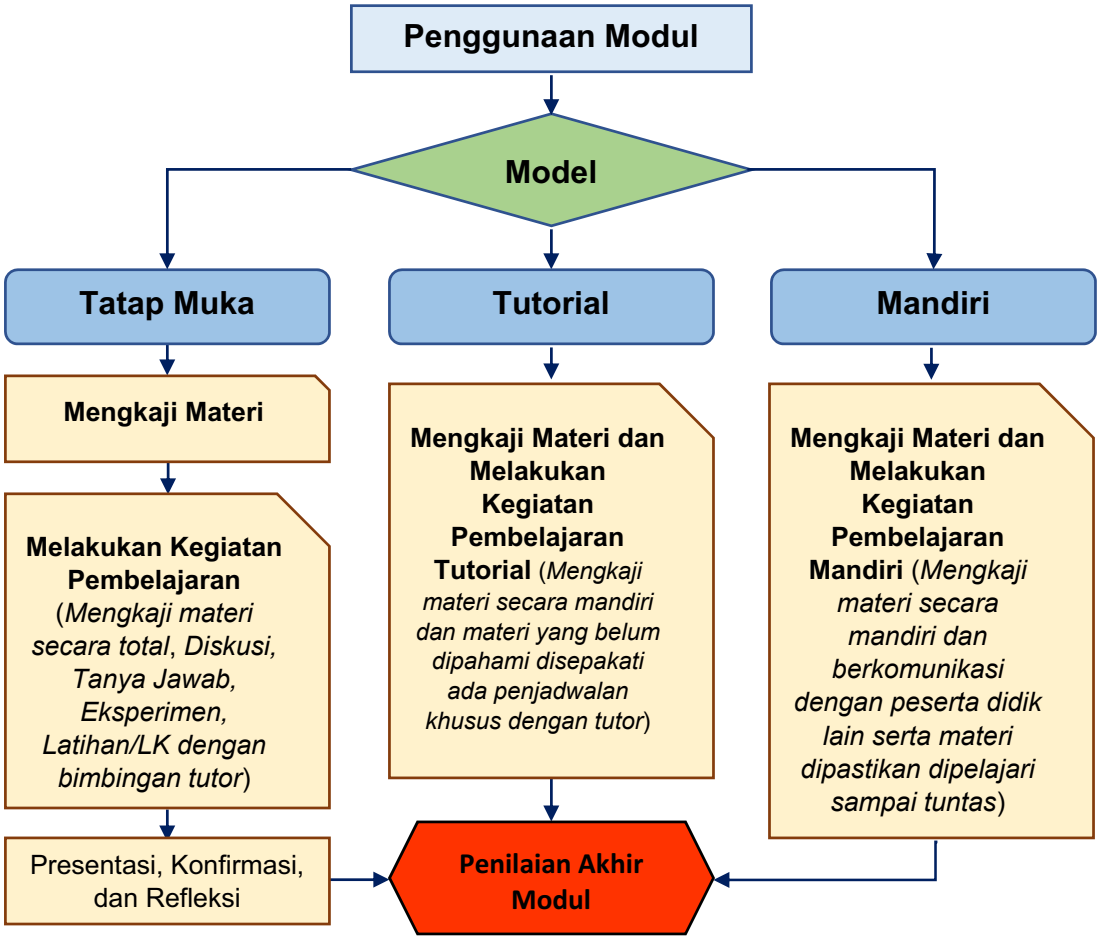
A. Petunjuk Penggunaan Modul

Modul ini berisi materi tentang konsep teori kemungkinan, peluang, dan statistika. Dalam materi peluang akan dikaji tentang: dasar-dasar peluang (ruang sampel dan titik sampel), pengertian peluang empirik dan teoretik, menghitung peluang empirik dan teoretik, hubungan antara peluang empirik dan peluang teoretik, dan Penyelesaian masalah yang terkait peluang empirik dan teoretik. Sedangkan untuk materi statistika akan dikaji: pendistribusian data, ukuran pemusatan (nilai rata-rata, median, dan modus), penyebaran data (jangkauan, kuartil bawah, kuartil tengah, dan kuartil atas), penafsiran data, dan penyelesaian masalah yang terkait dengan ukuran pemusatan dan penyebaran data.

Sebelum mempelajari modul ini, Anda sudah harus menguasai materi prasyarat antara lain himpunan, bilangan asli, bilangan cacah, dan bilangan rasional terlebih adalah operasi hitung bilangan – bilangan tersebut. Untuk memastikan tingkat penguasaan, peserta didik dapat mengerjakan latihan operasi hitung bilangan bulat dan pecahan serta himpunan pada modul sebelumnya. Cara belajar dengan menggunakan modul dapat dilakukan secara mandiri (tanpa bantuan tutor/pendidik), melalui tutorial, atau menggunakan pembelajaran tatap muka seperti yang dilaksanakan dalam sekolah formal. Tata cara penggunaan modul adalah sebagai berikut.

1. Mengikuti jadwal kontrak belajar yang telah disepakati dengan tutor
2. Membaca dan memahami uraian materi pembelajaran
3. Mengidentifikasi materi-materi pembelajaran yang sulit atau perlu bantuan konsultasi dengan tutor, sedangkan materi lainnya dipelajari dan dikerjakan secara mandiri atau penguatan pembelajaran bersama tutor
4. Melaksanakan tugas-tugas dalam modul dengan benar untuk lebih memahami materi pembelajaran
5. Mengerjakan soal dan latihan dengan benar untuk lebih memahami materi pembelajaran pembelajaran
6. Mengerjakan soal penilaian akhir modul untuk lebih memahami materi pembelajaran dengan benar
7. Apabila Anda mengalami kesulitan mengerjakan tugas karena keterbatasan sarana, prasarana, alat, media dan bahan belajar yang diperlukan, maka Anda dapat berkonsultasi dengan rekan sejawat untuk merancang tugas alternative yang setara
8. Apabila Anda mengalami kesulitan mengerjakan soal, latihan dan penilaian akhir modul, maka Anda dapat menggunakan rubric penilaian, kunci jawaban dan pembahasan yang diberikan diakhir modul agar lebih memahami. Kerjakan ulang soal, latihan dan penilaian akhir sampai Anda yakin tidak mengalami kesulitan mengerjakan soal
9. Apabila Anda mengalami kesulitan atau ingin mendalami lebih lanjut uraian materi, melaksanakan tugas pembelajaran, latihan dan soal yang diberikan belum cukup membuat Anda menguasai kompetensi yang diharapkan, maka Anda perlu mempelajari lebih lanjut referensi dan daftar pustaka suatu materi pembelajaran

Secara umum, petunjuk penggunaan modul pada setiap kegiatan pembelajaran disesuaikan dengan langkah-langkah kegiatan pada setiap penyajian modul. Modul ini dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran oleh peserta didik, baik dilaksanakan dengan model tatap muka, model tutorial, maupun model belajar mandiri. Berikut alur petunjuk penggunaan modul secara umum dapat dilihat pada bagan di bawah ini.



1. **Kegiatan Pembelajaran Tatap Muka**
   Pembelajaran tatap muka merupakan seperangkat tindakan yang dirancang untuk mendukung proses belajar peserta didik secara tatap muka, sedangkan kegiatan tatap muka adalah kegiatan pembelajaran yang didalamnya terjadi proses interaksi antara peserta didik dan pendidik/tutor. Metode yang sering digunakan dalam kegiatan pembelajaran seperti metode diskusi, tanya jawab, demonstrasi, eksperimen, dan lainnya.

2. **Kegiatan Pembelajaran Tutorial**
   Pembelajaran tutorial yang dimaksud dalam kegiatan ini adalah dimana pembelajaran dilakukan secara mandiri untuk materi-materi yang dapat dengan mudah dipahami oleh peserta didik, sedangkan bagi materi-materi yang dianggap sulit untuk dipahami atau dipelajari maka dilakukan dengan tatap muka. Dalam pembelajaran metode tutorial ini diberikan dengan

bantuan tutor. Setelah peserta didik diberikan bahan kajian materi pembelajaran, kemudian peserta didik diminta untuk mempelajari kajian materi yang ada dalam modul. Pada bagian kajian materi yang dirasa sulit, peserta didik dapat bertanya kepada tutor.

3. **Kegiatan Pembelajaran Mandiri**
   Kegiatan pembelajaran mandiri merupakan kegiatan pembelajaran yang didorong agar peserta didik untuk menguasai suatu kompetensi guna menyelesaikan suatu permasalahan. Pada kegiatan pembelajaran mandiri peserta didik diberikan materi kajian yang ada dalam modul untuk dipelajari dan diarahkan untuk memegang kendali dalam menemukan dan mengorganisir jawaban yang diharapkan. Penetapan kompetensi sebagai tujuan pembelajaran mandiri dan sampai pada cara pencapaian mulai dari penentuan waktu belajar, tempat belajar, sumber belajar lainnya maupun evaluasi modul dilakukan oleh peserta didik itu sendiri. Pada pembelajaran mandiri dipastikan dengan benar bahwa peserta didik melakukan kajian materi, melakukan tahapan kegiatan pembelajaran, tahapan penugasan/latihan, evaluasi, bahkan sampai pada tahap penilaian dilakukan oleh peserta itu sendiri.

B. Tujuan Mempelajari Modul

Tujuan setelah mempelajari Modul 5 ini, diharapkan peserta didik memiliki kemampuan pengetahuan dan keterampilan tentang:

1. Menjelaskan pengertian kejadian acak (random)
2. Menjelaskan titik sampel dan ruang sampel
3. Menentukan titik sampel dan ruang sampel
4. Menjelaskan pengertian peluang
5. Menentukan peluang empirik berdasarkan sekelompok data
6. Melakukan percobaan untuk menentukan peluang empirik
7. Menyajikan hasil peluang empirik ke dalam bentuk tabel
8. Menyajikan hasil peluang empirik ke dalam bentuk grafik
9. Menyelesaikan permasalahan yang melibatkan konsep peluang empirik
10. Mengurutkan dari terkecil sampai terbesar dari suatu data
11. Menentukan mean (nilai rata-rata), median, dan modus dari suatu data
12. Mengidentifikasi hubungan antara distribusi data, nilai rata-rata, median, modus, dan sebaran data
13. Menyajikan permasalahan yang berkaitan dengan distribusi data, nilai rata-rata, median, modus, dan sebaran data

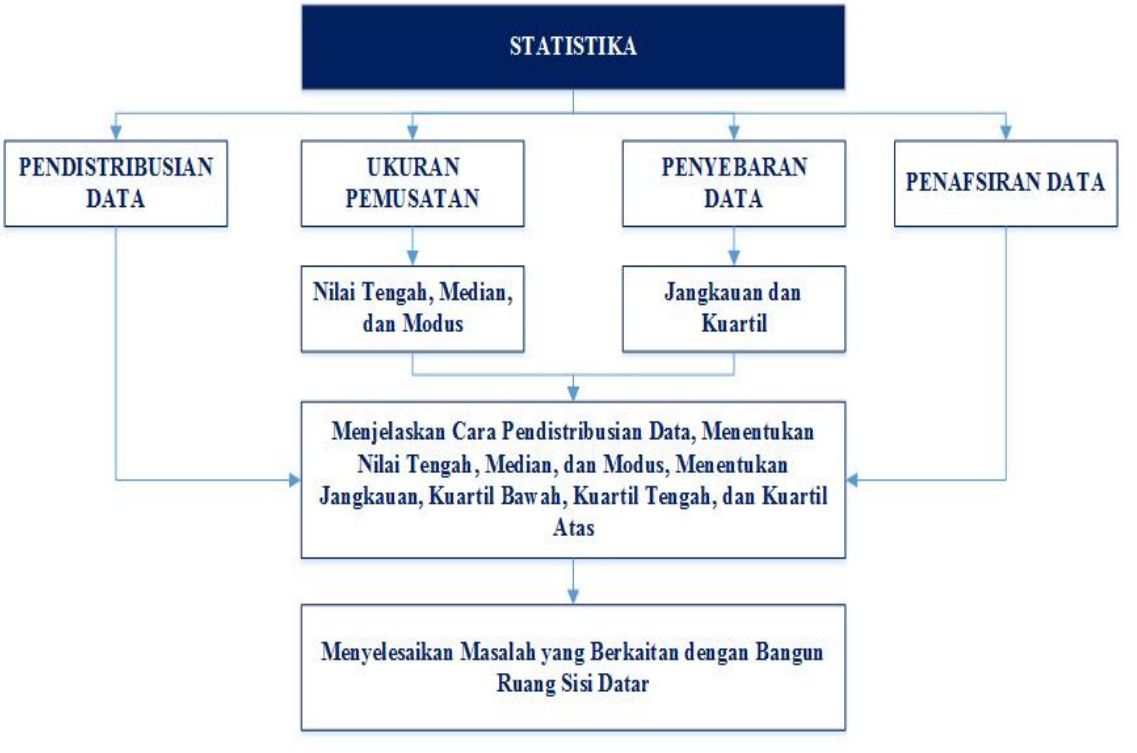
14. Menyelesaikan permasalahan yang melibatkan pengolahan suatu data (mean, median, dan modus)
15. Menaksir pengolahan suatu data

C. Pengantar Modul

Pembelajaran merupakan wahana untuk memdapatkan kemampuan baik sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Untuk mendukung terciptanya kegiatan pembelajaran baik melalui model tatap muka, tutorial, maupun mandiri, maka salah satu alternatifnya adalah dengan modul ini. Materi pada Modul 5 ini yang memiliki tema "**Idaman Pedagang**" dan didalamnya terdapat beberapa subtema yang terintegrasi dalam kegiatan pembelajaran. Secara umum materi pada modul ini membahas yang berkaitan dengan pemahaman konsep bilangan bulat dan pecahan serta himpunan. Modul ini memberikan gambaran uraian materi dengan penerapan dalam kehidupan sehari-hari atau bersifat kontekstual.

Pembagian Modul 5. Ini dibagi menjadi 2 unit yang terintegrasi kedalam kegiatan pembelajaran, yaitu meliputi Unit 1 dengan subtema "**Toko Idaman**" dan Unit 2 dengan subtema "**Dagangan Laris Manis**". Pada modul ini dalam kegiatan pembelajaran meliputi: uraian materi, penugasan, dan soal-soal latihan.
Modul ini dilengkapi dengan contoh-contoh yang terjadi di kehidupan sehari-hari, misalkan yang berkaitan dengan 'materi peluang' misalnya kita dapat menentukan besarnya kemungkinan sesuatu akan terjadi, menentukan titik sampel dan ruang sampel, dan sebagainya. Sedangkan untuk materi statistika, peserta didik dapat mengkaitkan dengan kehidupan sehari-hari misalnya, membaca grafik, tabel data, mengetahui rata – rata, median, modus dari suatu data. Dengan mempelajari modul ini dimana materi dikaitkan dengan permasalahan kehidupan sehari-hari, maka diharapkan peserta didik dengan mengkaji, mencermati, mengolah, menjawab permasalahan atau soal-soal latihan dapat memberikan manfaat dalam kehidupan sehari-hari.
Tema dan subtema yang diintegerasikan kedalam kegiatan pembelajaran agar peserta didik lebih tertarik dan paham betapa besar kegunaan mempelajari materi Peluang dan Statistika. Dengan mempelajari modul ini sudah barang tentu memberikan gambaran betapa pentingnya belajar, karena dengan belajar, peserta didik mampu menghadapi dan menyelesaikan permasalahan yang dihadapi dalam kehidupan nyata, sehingga jelas bahwa dengan mempelajari materi Peluang dan Statistika memberikan manfaat dalam mengarungi kehidupan yang akan dihadapi.
Pada Modul 5 ini akan dibahas materi yang berkaitan dengan "Peluang" dan "Statistika". Pada materi Peluang digambarkan dalam peta konsep sebagai berikut.

Sedangkan untuk materi “Statistika” digambarkan peta konsep sebagai berikut;



Pada Modul 5 ini dengan tema "**Idaman Pedagang**", dibagi menjadi dua unit, yaitu:

1. Unit 1. Toko Idaman
2. Unit 2. Dagangan Laris Manis

Modul 5

Unit 1. Toko Idaman

Gambar 1: Rumah Toko
Sumber: https://rumahminimalisoi.com/post/model

Apa yang orang pikirkan ketika melihat rancangan sebuah kompleks rumah toko atau ruko yang akan dibangun? Diantaranya tentu akan berpendapat:

- Toko itu **berpeluang** lebih banyak pengunjungnya jika dicat warna – warni.
- Toko itu **kemungkinan** besar akan lebih cepat laku dijual dibanding toko yang lain.
- Rencana pembangunan toko itu **memungkinkan** untuk dijual kembali dengan cepat.

Apa maksud dari "berpeluang" atau "kemungkinan" atau "memungkinkan" menurut matematika? Hal inilah yang akan kita kaji pada modul ini, yaitu *peluang kejadian* dan *nilai kemungkinan* atau *nilai peluang suatu kejadian*.

1.1 Uraian Materi

Kejadian Acak

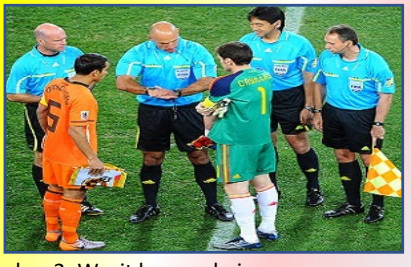
Pada saat sebuah kompleks rumah toko (**ruko**) akan dijual di sebuah pameran perumahan, salah satu ruko dari empat ruko tersisa yang dijual menjadi rebutan para pembeli yang secara kebetulan mereka datang memesan bersamaan. Agar tak mengecewakan pembeli, pihak penjual

mengundi nomor rumah yang akan dibeli. Penjual membuat gulungan kertas yang berisi empat nomor ruko yang akan dijual. Apakah seorang pembeli yang mengambil gulungan kertas tersebut **pasti** akan mendapat nomor ruko seperti yang diinginkan? Tentu saja jawabannya "**tidak**", namun "mungkin". Proses pengambilan nomor ruko tersebut disebut **kejadian acak**. Hal ini disebabkan kita tidak pernah tahu pasti nomor berapa yang akan terambil.
Contoh lain kejadian acak:

- Bila seorang wanita telah hamil, dia tidak tahu pasti besok anaknya laki – laki atau perempuan. Baru setelah usia kandungan tertentu seorang calon ibu dapat mengetahui jenis kelamin bayi yang dikandungnya.

Gambar 2 : Ibu Hamil
Sumber: http://seputarduniahamil.blogspot

- Pada pertandingan sepak bola, saat akan dimulai pertandingan wasit melemparkan koin. Masing – masing kapten kesebelasan tidak mengetahui siapa yang akan memegang bola terlebih dahulu sebelum hasil pelemparan koin dilakukan.



Gambar 3: Wasit lempar koin
Sumber: http://bangkusekolah.com/2016

- Sebuah gambaran lain tentang kejadian acak. Pada saat seorang ibu akan membeli buah duku, dia mengambil duku secara sembarangan kemudian dimakannya, hal ini dilakukan untuk memastikan rasa duku yang akan dibeli. Pengambilan duku secara sembarangan itulah yang disebut "kejadian acak". Lain halnya ketika harga telah cocok dan kemudian si ibu tadi memilih duku – duku yang besar untuk ditimbang. Pengambilan duku – duku pilihan ibu itu **bukan kejadian acak**.

a. Dasar – Dasar Peluang

Ruang Sampel dan Titik Sampel

Ruang sampel adalah **himpunan** yang anggotanya semua hasil yang mungkin terjadi dari suatu kejadian atau percobaan.
Titik sampel adalah **hasil yang mungkin terjadi** dari suatu kejadian atau percobaan. Dengan demikian maka:

Titik sampel adalah anggota dari ruang sampel.

Contoh:

- Pada masalah penjualan ruko, karena ada 4 ruko, maka;
  Ruang Sampel = { ruko no 1, ruko no 2, ruko no 3, ruko no 4 }
  Titik sampelnya adalah anggota ruang sampel tersebut, yaitu ruko no 1, ruko no 2, ruko no 3, dan ruko no 4.
- Pada masalah ibu hamil,

- Untuk wasit sepak bola melempar koin mata uang;
  Ruang Sampel = {Gambar , Angka}
  Titik sampelnya ada 2 yaitu Gambar "Angklung" dan Angka 1000, lihat gambar 4.

Gambar 4: Mata Uang Rp1000 Tahun 2010
Sumber: https://www.google.com

Menyusun Anggota Ruang Sampel

Kejadian seperti pada saat wasit melempar koin dalam matematika disebut kejadian statistika atau percobaan statistika. **S** adalah ruang sampel yaitu himpunan yang anggotanya titik sampel.

Percobaan dengan sebuah mata uang yaitu melempar sebuah koin. Percobaan dengan dua mata uang yaitu melempar sebuah koin dicatat hasilnya kemudian melempar sebuah koin lagi, demikian juga bila melempar tiga koin.

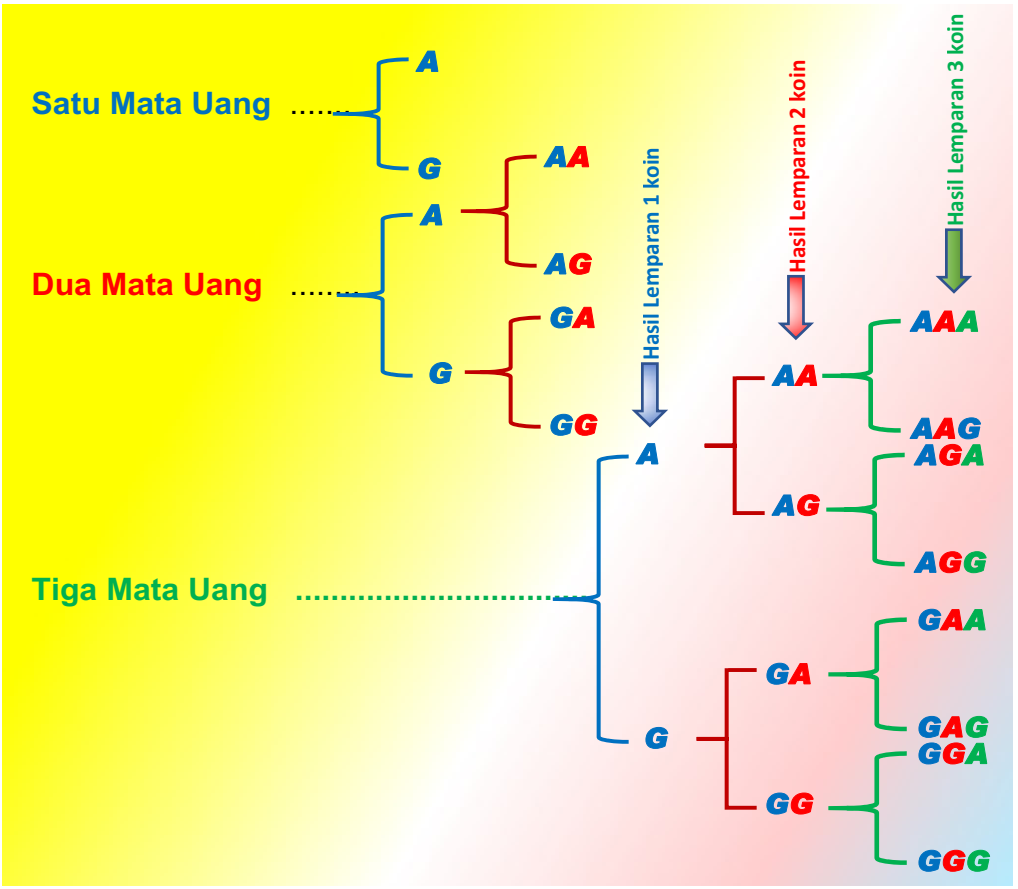
Ruang Sampel Percobaan Mata Uang Dengan Cara Mendaftar

Satu Mata Uang **S = { A , G }** jadi n(S) = 2

Dua Mata Uang **S = {(A,A) , (A,G) , (G,A) , (G,G)}**, jadi n(S) = 4

Tiga Mata Uang **S = {(A,A,A) , (A,A,G) , (A,G,A) , (A,G,G) , (G,A,A) , (G,A,G) , (G,G,A) , (G,G,G)}**. jadi n(S) = 8

Ruang Sampel Percobaan Mata Uang Dengan Cara Diagram Pohon



Ruang Sampel Percobaan Mata Uang Dengan Cara Tabel

- Satu Mata Uang tidak diperlukan tabel karena hasilnya A atau G.
- Tabel Hasil Percobaan Dua Mata Uang

		Koin 1	
		A	G
Koin 2	A	AA	GA
	G	AG	GG

- Tabel Hasil Percobaan Tiga Mata Uang

		Hasil Percobaan 2 Koin			
		AA	AG	GA	GG
Koin 3	A	AAA	AGA	GAA	GGA
	G	AAG	AGG	GAG	GGG

Masalah 5.1.a

Gambar 5: Dadu
Sumber: http://zulkafri2.blogspot.com/2012/

Pada saat bermain "Ular Tangga" kita menggunakan "dadu" yaitu benda berbentuk kubus dengan 6 sisi. Pada masing – masing sisi diberi nomor dengan noktah (titik tebal) 1, 2, 3, 4, 5, dan 6. Tentukan ruang sampel hasil percobaan bila dadu tersebut dilempar dua kali dengan menggunakan tabel.

Alternatif Jawaban

	1	2	3	4	5	6
1	1,1	2,1	3,1	4,1	5,1	6,1
2	1,2	2,2	3,2	4,2	5,2	6,2
3	1,3	2,3	3,3	4,3	5,3	6,3
4	1,4	2,4	3,4	4,4	5,4	6,4
5	1,5	2,5	3,5	4,5	5,5	6,5
6	1,6	2,6	3,6	4,6	5,6	6,6

Tabel di samping adalah hasil percobaan bila dua dadu dilempar berurutan. Hasilnya ada 36 titik sampel atau n(S) = 36. Hasil terkecil jumlah mata dadu 2 yaitu (1,1) dan terbesar adalah jumlah mata dadu 12 yaitu (6,6)

Masalah 5.1.a

Gambar 6: Dadu & Koin Mata Uang

Bagaimana bila kita mengadakan percobaan dengan melempar **sebuah dadu** dan **sebuah koin uang.** Tentukan ruang sampel hasil percobaan tersebut dengan menggunakan tabel.

Alternatif Jawaban

		Nomor Sisi Dadu					
		1	2	3	4	5	6
Koin	A	1, A	2, A	3, A	4, A	5, A	6, A
	G	1, G	2, G	3, G	4, G	5, G	6, G

Tabel di samping adalah hasil percobaan bila sebuah dadu dan sebuah koin dilempar berurutan. Hasilnya ada 12 titik sampel,
n(D) = 6 dan n(U) = 2
n(S) = 12.

Ayo Diskusikan

Anda akan membeli baju, celana, dan sepatu di suatu toko. Anda sudah mendapat pilihan baju berwarna putih, hitam, atau biru. Sedangkan celana pilihan Anda adalah celana jin atau celana hitam, untuk sepatu pilihan Anda adalah sepatu olah raga atau sepatu kulit. Bila Anda hanya membeli satu baju, satu celana, dan sepasang sepatu, tentukan banyaknya anggota ruang sampel pilihan Anda dengan terlebih dahulu membuat diagram pohonnya. Diskusikan dengan teman – teman Anda, bagaimana bila banyaknya pilihan baju = **a**, banyaknya pilihan celana = **b**, dan banyaknya pilihan sepatu = **c**. Berapa banyaknya anggota ruang sampel (**S**) pilihan Anda sekarang?

b. Pengertian Peluang

Pengertian peluang secara empirik

Peluang empirik atau frekuensi nisbi atau frekuensi relatif sering diberikan lambang f_x yaitu **perbandingan antara banyaknya kejadian yang dikehendaki dibanding kejadian seluruhnya**. Hal ini berdasarkan **hasil percobaan** atau **kejadian sesungguhnya** atau **kejadian yang benar – benar terjadi** Secara matematika peluang empirik dapat ditulis:

$$f(K) = \frac{n(K)}{n(E)}$$

$f_{(K)}$ adalah peluang empirik suatu kejadian K, K adalah kejadian yang dikehendaki atau diamati, dan n(E) adalah banyaknya percobaan yang dilakukan.

Contoh 1

Pak Kardi menjual beras 3 jenis yaitu beras kualitas 1, beras kualitas 2, dan beras kualitas 3. Pak Kardi tidak mengetahui sebelumnya beras manakah yang laku di jual, kemudian ia melakukan pengamatan terhadap pembeli. Saat itu terjadi transaksi sebagai berikut; beras kualitas 1 ada 14 pembeli, beras kualitas 2 ada 15 pembeli, dan beras 3 ada 16 pembeli. Dengan demikian, pada hari itu terjadi (14 + 15 + 16) pembelian beras = 45 kejadian pembelian beras.

Peluang empirik dari pembelian beras kualitas 1 = $\frac{14}{45}$ atau ditulis

$f_{\text{(pembelian beras kualitas 1)}} = \frac{14}{45}$.

$f_{\text{(pembelian beras kualitas 2)}} = \frac{15}{45} = \frac{1}{3}$

$f_{\text{(pembelian beras kualitas 3)}} = \frac{16}{45}$

Contoh 2

Di area pertokoan yang banyak pengunjungnya itu terdapat 2 tukang parkir Bejo dan Toyib. Setiap hari Kamis keduanya sepakat bila ada kendaraan parkir yang bernomor ganjil maka kendaraan tersebut merupakan tanggung jawab Bejo, sedangkan bila kendaraan parkir bernomor genap merupakan tanggung jawab Toyib. Siang itu Bejo bertanggungjawab atas 18 kendaraan sedangkan Toyib bertanggungjawab atas 20 kendaraan.

$f_{\text{(kendaraan tanggung jawab Bejo)}} = \frac{18}{38} = \frac{9}{19}$

$f_{\text{(kendaraan tanggung jawab Toyib)}} = \frac{20}{38} = \frac{10}{19}$

Pengertian peluang secara teoretik

Peluang teoretik atau **peluang** biasanya digunakan dengan variabel **P**, adalah **perbandingan berdasar teori, yaitu banyaknya kejadian yang dikehendaki dibanding banyaknya anggota ruang sampel.**

Bila kejadiannya **K** pada ruang sampel **S**, maka peluang (P) dapat dirumuskan sebagai berikut;

$$P(K) = \frac{n(K)}{n(S)}$$

P(K) adalah peluang teoretik kejadian K, n(K) adalah banyaknya titik sampel K, n(S) adalah banyaknya titik sampel pada ruang sampel

Contoh 1.

Pak Kardi menjual beras 3 jenis yaitu beras kualitas 1, beras kualitas 2, dan beras kualitas 3. Berapa peluang terjualnya beras kualitas 1, beras kualitas 2, dan beras kualitas 3?

Secara teori, bila Pak Kardi menganggap peluang terjualnya beras tersebut sama maka;

P(terjualnya beras kualitas 1) = $\frac{n(K1)}{n(S)} = \frac{1}{3}$

P(terjualnya beras kualitas 2) = $\frac{n(K2)}{n(S)} = \frac{1}{3}$

P(terjualnya beras kualitas 3) = $\frac{n(K3)}{n(S)} = \frac{1}{3}$

Contoh 2

Di area pertokoan yang banyak pengunjungnya itu terdapat 2 tukang parkir Bejo dan Toyib. Setiap hari Kamis keduanya sepakat bila ada kendaraan parkir yang bernomor ganjil maka kendaraan tersebut merupakan tanggung jawab Bejo, sedangkan bila kendaraan parkir bernomor genap merupakan tanggung jawab Toyib.

Bilangan ganjil atau genap dapat dilihat dari satuannya,

J = Himpunan nomor kendaraan yang satuannya bilangan ganjil

J = {1, 3, 5, 7, 9} sehingga n(J) = 5

G = Himpunan nomor kendaraan yang satuannya bilangan genap

G = {0, 2, 4, 6, 8) sehingga n(G) = 5

P(J) = $\frac{n(J)}{n(S)} = \frac{5}{10} = \frac{1}{2}$ dan P(G) = $\frac{n(G)}{n(S)} = \frac{5}{10} = \frac{1}{2}$

Masalah 5.1.b

Bu Ninik pedagang beras memiliki 2 karyawati Meme dan Armi. Pada suatu hari tanpa sepengetahuan Bu Ninik kedua karyawati tersebut iseng – iseng membuat kesepakatan. Bila ada pembeli maka yang melayani pembeli berdasarkan lemparan koin. Bila lemparan koin tersebut nampak angka maka yang melayani Meme sedangkan bila nampak gambar yang melayani pembeli Armi. Ternyata pada hari itu, berdasarkan lemparan koin, Meme melayani 14 pembeli sedangkan Armi melayani 12 pembeli.

Gambar 7: Toko Beras
Sumber: https://finance.detik.comt

a) Apakah yang dilakukan Meme dan Armi termasuk kegiatan yang ada hubungannya dengan peluang?
b) Hitung besar peluang empirik dan peluang teoretik pada keadaan tersebut.

Alternatif Jawaban

a) Ya, Meme dan Armi melakukan kegiatan yang berhubungan dengan peluang karena dia melayani berdasar lemparan koin.

b) Berdasar peluang empirik

$f_{(\text{Meme melayani pembeli})} = \frac{n(\text{Meme melayani pembeli})}{n(\text{kejadian seluruhnya})} = \frac{14}{26} = \frac{7}{13}$

$f_{(\text{Armi melayani pembeli})} = \frac{n(\text{Armi melayani pembeli})}{n(\text{kejadian seluruhnya})} = \frac{12}{26} = \frac{6}{13}$

Berdasar peluang teoretik

Kita ketahui bersama bahwa pada setiap koin ada 2 sisi, yaitu sisi angka atau n(A) = 1, sisi lain adalah sisi gambar atau n(G) = 1, sedangkan anggota ruang sampelnya 2 yaitu A dan G, jadi;

$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{1}{2}$ dan $P(G) = \frac{n(G)}{n(S)} = \frac{1}{2}$

Ayo Diskusikan

- Diskusikan dengan teman – teman Anda, apa perbedaan peluang empirik dan peluang teoretik?
- Diskusikan dengan teman – teman Anda, apa persamaan peluang empirik dan peluang teoretik?

c. Menghitung Peluang

Peluang teoretik terkadang ada yang hanya menyebut **peluang** saja, sering digunakan dalam berbagai kegiatan dan keperluan. Hasil perhitungan peluang teoretik dalam suatu hal akan digunakan sebagai dasar untuk melakukan tindakkan, misalnya masalah asuransi, cuaca, pembelian barang dagangan bagi para pedagang, dan lain – lain.

Kelereng

Andi membeli sekantong kelereng berisi 15 kelereng merah, 10 kelereng biru, dan 5 kelereng kuning. Bila Andi mengambil sebutir secara acak, berapa peluang terambilnya:

a) kelereng biru,
b) kelereng **bukan** biru,
c) kelereng merah,
d) kelereng kuning.
e) kelereng biru atau kuning

Gambar 8: Kelereng
Sumber: http://dilarangbego.com/2018

Jawab;

a) $P(\text{biru}) = \frac{n(\text{biru})}{n(S)} = \frac{10}{30} = \frac{1}{3}$

b) $P(\textbf{bukan biru}) = \frac{n(\text{bukan biru})}{n(S)} = \frac{20}{30} = \frac{2}{3}$

c) P(merah) $= \frac{n(\text{merah})}{n(S)} = \frac{15}{30} = \frac{1}{2}$

d) P(kuning) $= \frac{n(\text{kuning})}{n(S)} = \frac{5}{30} = \frac{1}{6}$

e) P(biru atau kuning) $= \frac{n(\text{kuning}) + n(\text{kuning})}{n(S)} = \frac{10+5}{30} = \frac{1}{2}$

Tiga Koin Mata Uang

Dalam pelemparan 3 koin mata uang tentukan peluang munculnya;

a) 3 angka
b) Bukan 3 angka
c) 2 angka dan 1 gambar
d) 1 angka dan 2 gambar

Jawab:

Ruang sampel pelemparan 3 koin mata uang;

S = {(**A,A,A**) , (**A,A,G**) , (**A,G,A**) , (**A,G,G**) , (**G,A,A**) , (**G,A,G**) , (**G,G,A**) , (G,G,G)}. jadi n(S) = 8

a) P(**3A**) $= \frac{n(3A)}{n(S)} = \frac{1}{8}$

b) P(**bukan 3A**) $= \frac{n(\text{bukan } 3A)}{n(S)} = \frac{7}{8}$

c) P(**2A1G**) $= \frac{n(2A1G)}{n(S)} = \frac{3}{8}$

d) P(**1A2G**) $= \frac{n(1A2G)}{n(S)} = \frac{3}{8}$

Pelemparan Dua Dadu

Pada pelemparan dua dadu, yaitu dadu merah dan dadu biru.

Tentukan peluang munculnya;

a) jumlah angka kedua 5
b) jumlah angka **bukan** 5
c) dadu merah angka 6
d) dadu merah 5 atau 6
e) dadu biru 2 dan merah 5

	1	2	3	4	5	6
1	1,1	2,1	3,1	4,1	5,1	6,1
2	1,2	2,2	3,2	4,2	5,2	6,2
3	1,3	2,3	3,3	4,3	5,3	6,3
4	1,4	2,4	3,4	4,4	5,4	6,4
5	1,5	2,5	3,5	4,5	5,5	6,5
6	1,6	2,6	3,6	4,6	5,6	6,6

Jawab;

a) Kejadian A: jumlah angka kedua 5 adalah (1,4), (2,3), (3,2), dan (4,1), jadi n(A)=4

P(A) $= \frac{n(\text{jumlah } 5)}{n(S)} = \frac{4}{36} = \frac{1}{9}$

b) Kejadian bukan A: jumlah angka kedua bukan 5 sebanyak 36 – 4 = 32 atau n(bukan A)=4

P(bukan A) $= \frac{n(\text{jumlah bukan } 5)}{n(S)} = \frac{32}{36} = \frac{8}{9}$

c) Kejadian B: dadu merah angka 6 adalah (1,**6**), (2, **6**), (3, **6**), (4, **6**), (5, **6**), (6, **6**) jadi n(B) = 6

P(B) $= \frac{n(B)}{n(S)} = \frac{6}{36} = \frac{1}{6}$

d) Kejadian C: dadu merah 5 atau 6 adalah (1,5), (2, 5), (3, 5), (4, 5), (5, 5), (6, 5), (1,6), (2, 6), (3, 6), (4, 6), (5, 6), (6, 6) jadi n(C) = 12
P(C) $= \frac{n(C)}{n(S)} = \frac{12}{36} = \frac{1}{3}$

e) Kejadian D: dadu biru 2 dan merah 5 adalah (2 , 5), jadi n(D) = 1
P(D) $= \frac{n(D)}{n(S)} = \frac{1}{36}$

Perhatikan setiap soal a dan b pada soal peluang teoretik ini, kesimpulannya;

P(bukan K) = 1 – P(K) atau

P(K) + P(bukan K) = 1

Kepastian dan Kemustahilan

Kepastian adalah hasil suatu kejadian atau percobaan yang **pasti** terjadi. Sehingga peluang suatu kepastian adalah 1 atau P(K) = 1.
Kemustahilan adalah hasil suatu kejadian atau percobaan yang **tidak mungkin** terjadi. Sehingga peluang suatu kemustahilan adalah 0 atau P(K) = 0.

Contoh 1,
Sebuah toko khusus menjual beras berbagai kualitas.

a) Tentukan peluang Andi dapat membeli beras di toko tersebut.
b) Tentukan peluang Budi dapat membeli duku di toko tersebut.

Jawab: a) Andi **pasti** dapat mebeli beras, P(A) = 1
b) Budi **mustahil** dapat membeli beras di toko itu, P(B)=0

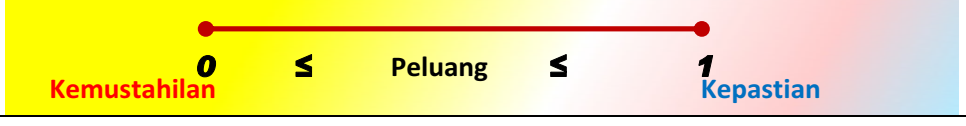
Contoh 2,
Roni memiliki sekantong kelereng yaitu 20 kelereng biru.

a) Tentukan peluang terambilnya kelereng biru dari kantong Roni.
b) Tentukan peluang terambilnya kelereng merah dari kantong Roni.

Jawab: a) P(kelereng biru) = $\frac{n(\text{kelereng biru})}{n(S)} = \frac{20}{20} = 1$, artinya **pasti** terambil kelereng biru.

b) P(kelereng merah) = $\frac{n(\text{kelereng merah})}{n(S)} = \frac{0}{20} = 0$, artinya **tidak mungkin** atau **mustahil** terambil kelereng merah.

Kepastian, kemustahilan, dan peluang terjadinya suatu percobaan dapat dinyatakan dalam garis bilangan sebagai berikut;



0 ≤ P(K) ≤ 1

Frekuensi Harapan

Frekuensi harapan (**Fh**) adalah harapan banyaknya terjadi suatu kejadian dari suatu percobaan berdasarkan peluang. Prinsip frekuensi harapan secara matematika dapat ditulis;

$$Fh(K) = P(K) \times n$$

Fh(K) adalah harapan munculnya kejadian K, n adalah banyaknya percobaan dan P(K) adalah peluang terjadinya kejadian K.

Contoh 1 .

Sebuah lembaga survey menyatakan bahwa peluang belanja orang yang sedang jalan – jalan di kompleks pertokoan itu adalah 0,6. Bila survey tersebut benar dan pada suatu hari terdapat 300 pengunjung yang jalan – jalan di kompleks pertokoan tersebut. Berapa frekuensi harapan banyaknya pengunjung belanja di kompleks pertokoan itu?

Jawab:

Fh(pengunjung yang belanja) = P(pengunjung yang belanja) x n
= 0,6 x 300 pengunjung
= 180 pengunjung.

Contoh 2

Berapa frekuensi harapan munculnya angka pada pelemparan koin uang sebanyak 60 kali?

Jawab: $P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{1}{2}$

$Fh(A) = P(A) \times n$

$= \frac{1}{2} \times 60 \text{ kali} = 30 \text{ kali}$

Masalah 5.1.c

Perhatikan huruf – huruf pada kata – kata berikut "**KEJAR PAKET B**". Bila kita memilih secara acak satu huruf pada "**K, E, J, A, R, P, A, K, E, T, B**" berapa peluang terpilihnya;

a) huruf A
b) huruf vokal,
c) huruf A atau B

Alternatif Jawaban

Pada "**K, E, J, A, R, P, A, K, E, T, B**" terdapat 11 titik sampel, n(S) = 11.

a) Banyaknya huruf A ada 2, n(A) = 2.

$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{2}{11}$

b) Banyaknya huruf vokal (huruf hidup: a, i, u, e, o) pada kata tersebut sebanyak 4 yaitu E (2) dan A (2), n(vokal) = 4.

$P(\text{vokal}) = \frac{n(\text{vokal})}{n(S)} = \frac{4}{11}$

c) Banyaknya huruf A ada 2 dan banyaknya huruf B ada 1.

P(A atau B) = P(A) + P(B)

$= \frac{2}{11} + \frac{1}{11} = \frac{3}{11}$

Ayo Diskusikan

- Berikan contoh sebuah kejadian atau percobaan yang memiliki peluang teoretik 0,25.
- Berikan contoh sebuah kejadian atau percobaan yang memiliki peluang teoretik 0,20.

Pajanglah hasil pemikiran Anda tersebut bandingkan dengan hasil pekerjaan teman Anda , mintalah teman Anda memberi komentar.

d. Hubungan Peluang Empirik dan Peluang Teoretik

Untuk memahami dan mengetahui hubungan peluang empirik dan peluang teoretik akan kita kaji dengan cara melakukan percobaan.

Percobaan Koin Mata Uang

Gambar 9: Mata Uang

"Percobaan Dani" dengan pelemparan koin sebanyak 40 kali dengan hasil sebagai berikut:
Muncul Angka 18 kali dan muncul gambar 22 kali
"Percobaan Aldi" dengan pelemparan koin sebanyak 40 kali dengan hasil sebagai berikut:
Muncul Angka 21 kali dan muncul gambar 19 kali

Berdasar peluang empirik

Percobaan Dani,

$$f_{(A1)} = \frac{n(\text{muncul angka})}{n(\text{percobaan})} = \frac{18}{40} = \frac{9}{20} = 0{,}45$$

$$f_{(G1)} = \frac{n(\text{muncul gambar})}{n(\text{percobaan})} = \frac{22}{40} = \frac{11}{20} = 0{,}55$$

Percobaan Aldi,

$$f_{(A2)} = \frac{n(\text{muncul angka})}{n(\text{percobaan})} = \frac{21}{40} = 0{,}525$$

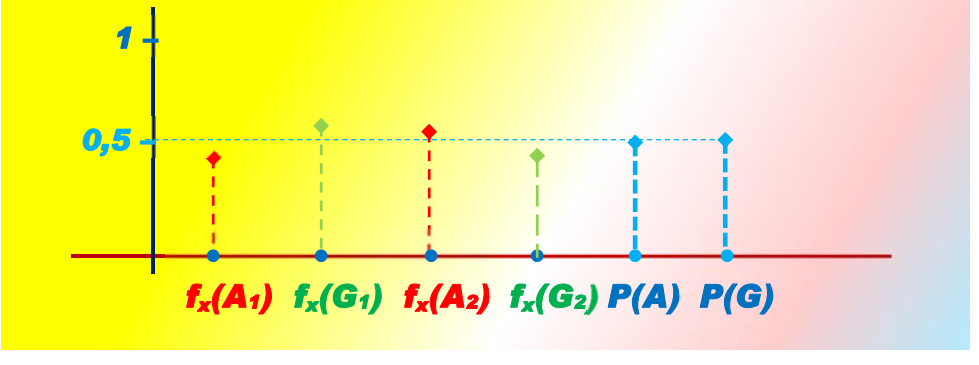
$$f_{(G2)} = \frac{n(\text{muncul gambar})}{n(\text{percobaan})} = \frac{19}{40} = 0{,}475$$

Berdasar peluang teoretik

Kedua percobaan tersebut hasilnya sama yaitu;

$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{1}{2}$ dan $P(G) = \frac{n(G)}{n(S)} = \frac{1}{2}$

Hasil peluang tersebut dapat disajikan dalam diagram berikut;



Percobaan Kelereng

Gambar 10 : Kelereng

Kaka dan Rara mengadakan percobaan dengan kelereng. Mereka menggunakan kantung kain, sehingga saat mengambil kelereng tak dapat memilih apa yang akan diambil. Dalam kantung itu diisi dengan 2 kelereng merah, 2 kelereng kuning, dan 2 kelereng biru.

Percobaan itu dilakukan dengan cara Kaka mengambil sebutir kelereng kemudian dicatat Rara dan kelereng tersebut dikembalikan ke kantung kembali. Percobaan berikutnya Rara mengambil kelereng kemudian Kaka mencatat hasilnya dan kelereng dimasukkan ke kantung kembali, demikian seterusnya sehingga masing – masing melakukan pengambilan sebanyak 60 kali. Berikut adalah hasil pencatatan mereka.

	Frekuensi Terambilnya Kelereng		
	Merah	Kuning	Biru
Kaka	19	22	19
Rara	21	19	20

Berdasar peluang empirik

Percobaan Kaka,

$f_{(M1)} = \frac{n(\text{muncul merah})}{n(\text{percobaan})} = \frac{19}{60} = 0{,}32$

$f_{(K1)} = \frac{n(\text{muncul kuning})}{n(\text{percobaan})} = \frac{22}{60} = \frac{11}{30} = 0{,}37$

$f_{(B1)} = \frac{n(\text{muncul biru})}{n(\text{percobaan})} = \frac{19}{60} = 0{,}32$

Percobaan Rara,

$f_{(M2)} = \frac{n(\text{muncul merah})}{n(\text{percobaan})} = \frac{21}{60} = \frac{7}{20} = 0{,}35$

$f_{(K2)} = \frac{n(\text{muncul kuning})}{n(\text{percobaan})} = \frac{19}{60} = 0{,}32$

$f_{(B2)} = \frac{n(\text{muncul biru})}{n(\text{percobaan})} = \frac{20}{60} = \frac{1}{3} = 0{,}33$

Berdasar peluang teoretik

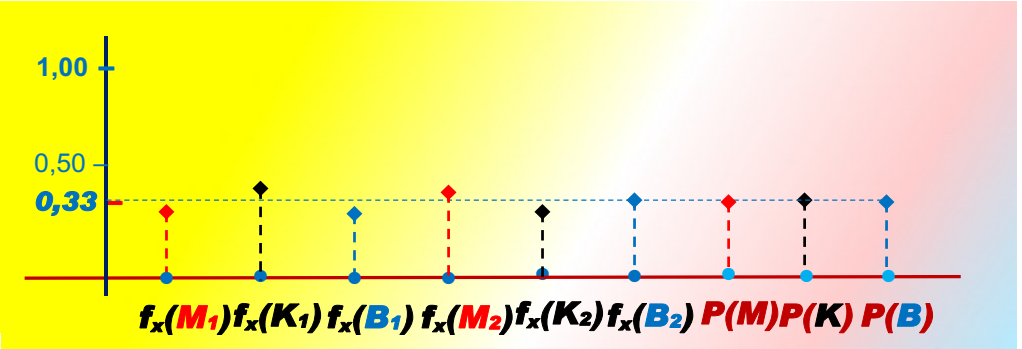
Kedua percobaan tersebut hasilnya sama yaitu;

$P(\text{merah}) = \frac{n(\text{merah})}{n(S)} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3} = 0{,}33,$

$P(\text{kuning}) = \frac{n(\text{kuning})}{n(S)} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3} = 0{,}33,$

dan $P(\text{biru}) = \frac{n(\text{biru})}{n(S)} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3} = 0{,}33.$

Hasil peluang tersebut dapat disajikan dalam diagram berikut;



Perhatikan diagram hasil pelemparan mata uang dan hasil pengambilan kelereng. Ternyata nilai peluang empirik mempunya kecenderungan mendekati nilai peluang teoretiknya pada masing – masing percobaan.

Masalah 5.1.d

Pada suatu hari Andi mengadakan percobaan pelemparan dadu di rumah. Agar hasilnya dapat dipertanggungjawabkan pelemparan tersebut dilakukan di lantai. Andi melempar dadu 2 tahap, tahap pertama dia lakukan sebelum mandi sebanyak 60x. Tahap kedua dia lakukan setelah mandi juga sebanyak 60x. Hasil lempar dadu tersebut dicatat, yaitu mata dadu yang berada di atas, berikut adalah hasil catatannya:

Hasil lemparan tahap 1;

Mata Dadu 1	Mata Dadu 2	Mata Dadu 3	Mata Dadu 4	Mata Dadu 5	Mata Dadu 6
9	12	10	8	11	10

Hasil lemparan tahap 2;

Mata Dadu 1	Mata Dadu 2	Mata Dadu 3	Mata Dadu 4	Mata Dadu 5	Mata Dadu 6
11	9	11	12	9	8

1) Tentukan **peluang empirik** hasil lemparan tahap 1 dan 2:
   a) $f_{(\text{mata dadu 1})}$
   b) $f_{(\text{mata dadu genap})}$
   c) $f_{(\text{mata dadu lebih dari 2})}$
2) Tentukan berdasarkan **peluang teoretik**:
   a) P(mata dadu 1)
   b) P(mata dadu genap)
   c) P(mata dadu lebih dari 2)

Nyatakan semua hasil dengan menggunakan pecahan desimal sampai dua tempat desimal. Bandingkan hasil perhitungan berdasar peluang empirik dan teoretik. Bagaiman pendapat Anda?

Alternatif Jawaban

1) Berdasarkan peluang empirik:

n(Percobaan) = 6 + 4 + 4 + 5 + 6 + 5 = 30

a) $f_{(\text{mata dadu 1})} = \frac{n(\text{mata dadu 1})}{n(\text{percobaan})} = \frac{6}{30} = \frac{1}{5}$

b) $f_{(\text{mata dadu genap})} = \frac{n(\text{mata dadu genap})}{n(\text{percobaan})} = \frac{4+5+5}{30} = \frac{14}{30} = \frac{7}{15}$

c) $f_{(\text{mata dadu lebih dari 2})} = \frac{n(\text{mata dadu lebih dari 2})}{n(\text{percobaan})} = \frac{4+5+6+5}{30} = \frac{20}{30} = \frac{2}{3}$

2) Berdasarkan peluang teoretik:

a) **P**(mata dadu 1) = $\frac{n(mata\ dadu\ 1)}{n(S)} = \frac{1}{6}$

b) **P**(mata dadu genap) = $\frac{n(mata\ dadu\ genap)}{n(S)} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$

c) **P**(mata dadu lebih dari 2) = $\frac{n(mata\ dadu\ lebih\ dari\ 2)}{n(S)} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$

Ingat, mata dadu genap ada 3 yaitu: 2, 4, dan 6
mata dadu lebih dari dua ada 4 yaitu: 3, 4, 5, dan 6

Ayo Diskusikan

Silahkan mengadakan percobaan dengan melempar koin mata uang sebanyak 60 kali, catat hasilnya. Hitung peluang empirik muncul angka dan peluang empirik muncul gambar. Hitung pula peluang teoretik muncul angka dan peluang teoretik muncul gambar. Bila sudah selesai, pajanglah di kelas ruang belajar. Simak dan cermati hasil yang dilakukan teman Anda. Apa komentar Anda? Diskusikan, bagaimana agar peluang empirik hasilnya mendekati atau bahkan sama dengan peluang teoretik?

e. Masalah Terkait Peluang Empirik dan Peluang Teoretik

Toko Kelontong

Gambar 11: Toko Laris Manis
Sumber: https://news.detik.com/foto-news

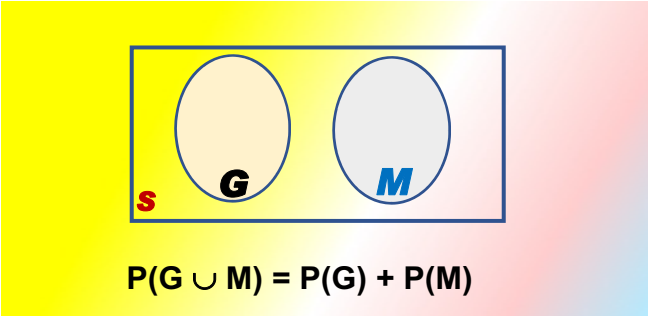
Siapapun pemilik tokonya akan merasa senang apabila pembeli melimpah ruah tak hanya sekedar melihat-lihat barang dagangan tetapi membeli atau memborong barang yang dijualnya. Hal ini hampir dapat dipastikan bahwa pedagang tersebut akan mendapat keuntungan sesuai dengan apa yang diharapkan. Salah satu kenginginan setiap pemilik toko agar tokonya menjadi langganan pembeli, sebagai toko idaman.

Ada 2 kampung yang berdekatan dengan warung tersebut, yaitu **Kampung Graha** dan **Kampung Mukti**. Peluang penduduk Kampung Graha untuk berbelanja di toko itu 0,35 sedangkan peluang penduduk Kampung Mukti 0,4. Berapa peluang penduduk Kampung Graha **atau** Kampung Mukti berbelanja di toko tersebut?

Pembahasan

Penduduk Kampung Graha tidak mungkin juga sebagai penduduk Kampung Mukti, dengan demikian kedua peluang tersebut **saling lepas** atau terpisah antara penduduk Kampung Graha dan penduduk Kampung

Mukti. Hal tersebut dapat digambarkan dalam diagram Venn sebagai berikut:



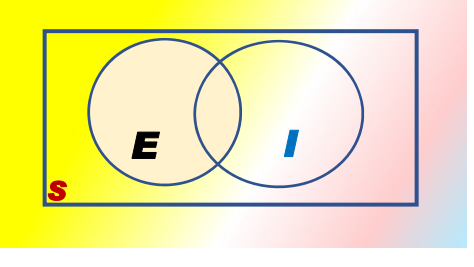
P(G∪M) = 0,35 + 0,4 = 0,75
Jadi peluang berbelanja penduduk Kampung Graha atau Kampung Mukti adalah 0,75

Warung Makan

Berdasarkan hasil penjualan 2 minggu terakhir, pemilik sebuah warung makan memiliki data bahwa peluang orang memesan es jeruk adalah 0,2 sedangkan peluang orang memesan ikan goreng 0,25. Suatu saat hadir 50 pembeli. Berapa banyak pembeli yang datang di warung tersebut diharapkan memesan es jeruk **dan** ikan goreng?

Gambar 12: Es Jeruk & Ikan Goreng

Pembahasan:
Pembeli yang memesan es mungkin juga memesan ikan goreng, dengan demikian kedua peluang tersebut **tidak saling lepas**. Hal tersebut dapat digambarkan dalam diagram Venn sebagai berikut:



Dengan demikian: **P(E ∩ I) = P(E) x P(I)**
Masalah ini yang ditanyakan adalah frekuensi harapan, sehingga harus dihitung terlebih dahulu P(es jeruk dan ikan goreng).
P(es jeruk dan ikan goreng) = P(es jeruk) x P(ikan goreng)
= 0,2 x 0,3 = 0,06
Fh(es jeruk dan ikan goreng) = P(es jeruk dan ikan goreng) x n
= 0,06 x 50 pembeli = 3 pembeli.
Jadi banyaknya pembeli yang diharapkan memesan es jeruk dan ikan goreng 3 pembeli.

Masalah 5.1.e

Dua dadu Merah dan Biru digelindingkan secara berurutan, tentukan:

a) P(jumlah mata dadu 2)
b) P(jumlah mata dadu 11)
c) P(4 Biru)
d) P(2 Merah)
e) P(jumlah mata dadu 2 **atau** 11)
f) P(4 biru **dan** 2 merah)
g) P(4 biru **atau** 2 merah)

	1	2	3	4	5	6
1	1,1	2,1	3,1	4,1	5,1	6,1
2	1,2	2,2	3,2	4,2	5,2	6,2
3	1,3	2,3	3,3	4,3	5,3	6,3
4	1,4	2,4	3,4	4,4	5,4	6,4
5	1,5	2,5	3,5	4,5	5,5	6,5
6	1,6	2,6	3,6	4,6	5,6	6,6

Alternatif Jawaban

Perhatikan tabel percobaan 2 dadu tersebut;
S = Himpunan titik sampel pada pelemparan dadu merah dan biru. n(S) = 36
A = Himpunan titik sampel jumlah mata dadu 2 = {(1,1)}, n(A) = 1
B = Himpunan titik sampel jumlah mata dadu 11 = {(5,6) , (6,5)}, n(B) = 2
C = Himpunan titik sampel 4 biru
= {(4,1) , (4,2) , (4,3) , (4,4) , (4,5) , (4,6)}, n(D) = 6
D = Himpunan titik sampel 2 merah
= {(1,2) , (2,2) , (3,2) , (4,2) , (5,2) , (6,2)}, n(C) = 6.
Jawab:

a) P(jumlah mata dadu 2) = **P(A)** $= \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{1}{36}$.

b) P(jumlah mata dadu 11) = **P(B)** $= \frac{n(B)}{n(S)} = \frac{2}{36} = \frac{1}{18}$.

c) P(4 Biru) = **P(C)** $= \frac{n(D)}{n(S)} = \frac{6}{36} = \frac{1}{6}$.

d) P(2 Merah) = **P(D)** $= \frac{n(C)}{n(S)} = \frac{6}{36} = \frac{1}{6}$.

e) Perhatikan bahwa kejadian jumlah mata dadu 2 dan jumlah mata dadu 11 merupakan **kejadian lepas**.
P(jumlah mata dadu 2 **atau** 11) = P(A ∪ B)
P(A ∪ B) = P(A) + P(B) = $\frac{1}{36} + \frac{1}{18} = \frac{1}{36} + \frac{2}{36} = \frac{3}{36} = \frac{1}{12}$

f) Perhatikan bahwa kejadian munculnya 2 merah dan 4 biru merupakan **kejadian yang tidak lepas**, kedua himpunan tersebut beririsan yaitu {(4,2)}
P(4 biru **dan** 2 merah) = P(C ∩ D) = P(C) x P(D)
$= \frac{1}{6} \times \frac{1}{6} = \frac{1}{36}$

g) P(4 biru **atau** 2 merah) = P(C ∪ D) = P(C) + P(D) – P(C ∩ D)
$= \frac{1}{6} + \frac{1}{6} - \frac{1}{36} = = \frac{6}{36} + \frac{6}{36} - \frac{1}{36} = \frac{11}{36}$

Ayo Diskusikan

Diskusiklan, bagaimana bila kejadian A saling lepas dengan kejadian B, kemudian ditanyakan P(A∩B)? Berikan contoh suatu kejadian tersebut dalam kehidupan sehari – hari.

1.2 Penugasan

Pada kegiatan Unit 1. "**Dagangan Laris Manis**", meliputi beberapa kajian materi yaitu ruang sampel dan titik sampel, pengertian peluang teoretik dan peluang empirik, menghitung peluang teoretik dan peluang empirik, hubungan peluang teoretik dan peluang empirik, dan masalah yang terkait peluang teoretik dan peluang empirik.

a. Tujuan

Pada pembelajaran ini memiliki tujuan penugasan agar peserta didik dapat:

- memahami pengertian kejadian acak, ruang sampel, dan titik sampel
- memahami pengertian peluang empirik dan peluang teoretik
- terampil menghitung peluang empirik dan peluang teoretik
- mengetahui hubungan peluang empirik dan peluang teoretik
- menyelesaikan masalah yang terkait peluang empirik dan peluang teoretik

b. Media, Alat, Bahan, dan Sumber Belajar Lainnya

Alat dan Bahan yang digunakan:

c. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran Peserta Didik:

Kegiatan Pembelajaran 5.1.a Memahami pengertian Ruang Sampel dan Titik Sampel

Kegiatan 5.1.a

1) Sebuah warung sate tersedia menu makanan seperti pada gambar di samping. Anda akan memilih menu segelas minuman dan seporsi makanan.
   a) Buatlah ruang sampel berdasarkan "Daftar Menu" tersebut.
   b) Berapa banyak titik sampel yang Anda peroleh?
   c) Jika Anda memesan makanan dan minuman di warung tersebut, apakah Anda melakukan dengan cara acak (kejadian acak), jelaskan jawaban Anda.

2) Perhatikan kejadian di lingkungan Anda, berilah contoh tentang kejadian acak, ruang sampel, dan titik sampel.

Kegiatan Pembelajaran 5.1.b Memahami Pengertian Peluang Empirik dan Peluang Teoretik

Kegiatan 5.1.b

Bekerjalah secara berpasangan, tiap kelompok 2 peserta didik. Gunakan benda kecil bila digenggam tidak nampak, misalnya uang logam. Silahkan main tebak – tebakan, caranya salah seorang menyembunyikan tangannya kemudian salah satu genggaman tangannya diisi uang logam tersebut. Mintalah kepada pasangannya untuk menebak genggaman uang logam itu berada di genggaman tangan "kiri" atau "kanan". Lakukan bergantian masing – masing menebak 20 kali. Buatlah tabel seperti di bawah ini:

Nama	Tebakan Benar		$\frac{frkuensi\ benar}{20}$
	Tally	Frekuensi	

Perhatikan, hasil dari $\frac{frkuensi\ benar}{20}$ itulah yang disebut **peluang empirik** biasa diberi lambang $\mathbf{f_x}$. Perhitungan peluang berdasarkan percobaan yang Anda lakukan. Coba lihat pula yang dihasilkan kelompok lain. Apakah hasilnya sama dengan yang Anda lakukan?

Coba pikirkan, berapa nilai ideal dari $\frac{frkuensi\ benar}{20}$ tersebut?

Pada tebak – tebakan tersebut ada berapa kemungkinan? Padahal Anda hanya menebak salah satunya. Bila keduanya diperbandingkan, maka itulah yang disebut peluang teoretik yaitu banyaknya titik sampel yang dikehendaki dibanding banyaknya anggota ruang sampel.

Kegiatan Pembelajaran 5.1.c Terampil Menghitung Peluang Empirik dan Peluang Teoretik

Kegiatan 5.1.c

1) Bekerjalah lagi secara berpasangan, tiap kelompok 2 peserta didik. Silahkan melakukan tebak – tebakan berikutnya, ambil kantong isilah dengan 5 kelereng merah, 5 kelereng putih, dan 5 kelereng biru. Bila tidak ada warna tersebut, silahkan menyiapkan warna lain. Cara bermain; salah satu anggota kelompok mengambil sebutir kelereng kemudian dimasukkan lagi. Anggota yang lain mencatat hasil pengambilan pada kolom tally, kemudian gantian pengambil kelereng dan pencatat hasil. Pengambilan kelereng masing – masing anggota kelompok sebanyak 30 kali,.

Nama	Hasil Pengambilan Kelereng					
	Merah		Putih		Biru	
	Tally	Frekuensi	Tally	Frekuensi	Tally	Frekuensi

Hitung peluang empiriknya

$\mathbf{f}_{(merah)} = \frac{n(F)}{30} = \ldots$

$\mathbf{f}_{(putih\ )} = \frac{n(F)}{30} = \ldots$

$\mathbf{f}_{(biru)} = \frac{n(F)}{30} = \ldots$

Berdasar soal tersebut, n(S) = ...

n(merah) = ... n(putih) = ... n(biru) = ...

Hitung peluang teoretiknya

P(merah) = ... P(putih) = ... P(biru) = ...

2) Ambilah 3 koin mata uang logam, tugas kelompok kali ini adalah seorang melakukan percobaan dan yang lain mencatat hasilnya. Percobaan tersebut adalah; lemparkan satu demi satu mata uang tersebut, catat yang muncul pada sisi atas, Gambar (G) atau Angka (A). Lakukan percobaan tersebut 40 kali, isilah tabel di bawah ini.

Hasil Lemparan			Tally	Frekuensi
1	2	3		
A	A	A		
A	A	G		
A	G	A		
A	G	G		
G	A	A		
G	A	G		
G	G	A		
G	G	G		

Berapa jumlah frekuensi munculnya;

n(3A) = ... n(2A1G) = ...

n(3G) = ... n(1A2G) = ...

Hitunglah peluang empirik berikut;

$\mathbf{f}_{(3A)}$ = ... $\mathbf{f}_{(2A1G)}$ = ...

$\mathbf{f}_{(3G)}$ = ... $\mathbf{f}_{(1A2G)}$ = ...

Berapa banyaknya titik sampel pada pelemparan 3 koin tersebut?

Hitunglah peluang teoretik;

P(3A) = ... **P** (2A1G) = ...

P (3G) = ... **P** (1A2G) = ...

Kegiatan Pembelajaran 5.1.d Memahami Hubungan Peluang Empirik dan Peluang Teoretik

Kegiatan 5.1.d

Bekerjalah lagi secara berpasangan, tiap kelompok 2 peserta didik. Ambilah sebuah koin mata uang, lakukan percobaan dengan melempar atau memutar tegak mata uang tersebut. Lakukan percobaan tersebut sebanyak 60 kali, catat hasil yang muncul.

1) Berapa kali muncul gambar?
2) Berapa kali muncul angka?
3) Hitunglah peluang empirik munculnya gambar!
4) Hitunglah peluang empirik munculnya angka!
5) Hitung peluang teoritik munculnya gambar!
6) Hitung peluang teoritik munculnya angka!

Perhatikan jawaban no 3) dan nomor 5), bagaimana kedua bilangan tersebut?

Perhatikan jawaban no 4) dan nomor 6), bagaimana kedua bilangan tersebut?

Tentunya hampir sama bukan? Atau malah sama? Peluang teoretik merupakan bilangan ideal dari peluang empirik. Coba simak kembali hasil Kegiatan Pembelajaran 5.1.b dan Kegiatan Pembelajaran 5.1.c. Bandingkan hasil peluang empirik dan peluang teoretiknya, bila percobaan pada peluang empirik dilakukan sebanyak mungkin, niscaya semakin mendekati atau sama dengan peluang teoritiknya.

Kegiatan Pembelajaran 5.1.e Terampil Menyelesaikan Masalah yang terkait Peluang Empirik dan Peluang Teoretik

Kegiatan 5.1.e

Kerjakan soal berikut kemudian presentasikan di hadapan teman – teman. Mintalah agar teman – teman menanggapi hasil kerja Anda.

1) Dalam rangka memperingati hari kemerdekaan, toko pakaian "Barokah" menyediakan warna – warna polos diantaranya warna merah dan putih. Berdasarkan pengalaman pada bulan Agustus tahun yang lalu, peluang terjualnya baju warna merah adalah 0,3 dan peluang terjualnya celana warna putih adalah 0,2.
   a) Hitung peluang terjualnya baju merah dan celana putih kepada seorang pembeli.
   b) Hitung peluang terjualnya baju merah atau celana putih kepada seorang pembeli.

2) Sebuah warung makan hanya menyediiakan minuman es teh, teh panas, dan air mineral dalam botol. Pemilik warung mengetahui bahwa bagi pembeli laki – laki peluang pesan es teh 0,4, peluang pesan teh panas 0,25, dan peluang pesan air mineral 0,35.

Sedangkan bagi pembeli perempuan peluang pesan es teh 0,25, peluang pesan teh panas 0,3,5, dan peluang pesan air mineral 0,4.

a) Hitung peluang terjadinya pemesanan seorang laki – laki pesan es teh **dan** seorang perempuan pesan air mineral bila keduanya pesan bersama.
b) Hitung peluang terjadinya pemesanan seorang laki – laki pesan teh panas **atau** air mineral.
c) Hitung peluang terjadinya pemesanan seorang laki – laki pesan teh panas **atau** seorang perempuan memesan air mineral bila keduanya pesan bersama.

1.3 Soal Latihan - Tugas

1) Sekantong kelereng terdapat 3 butir kelereng, yaitu kelereng merah, putih, dan biru. Bila dilakukan pengambilan kelereng dua kali berurutan dan setiap pengambilan kelereng dikembalikan lagi. Tulislah semua titik sampel yang terjadi.

2) Pada saat melakukan pelemparan sebuah koin mata uang sebanyak 30 kali, sisi angka muncul 14 kali. Berapa peluang empirik munculnya gambar?

3) Perhatikan pernyataan berikut ini, tergolong kemustahilan, peluang, atau kepastiankah?
   a) Makanan di warung makan itu setiap hari habis terjual.
   b) Para karyawan toko itu libur sehari setiap bekerja 6 hari, maka dalam sebulan ia akan libur sebanyak - banyaknya 5 hari dalam sebulan.
   c) Penjual bakso yang menjajakan dagangannya dari kampung ke kampung itu tiap hari dapat meraih untung Rp3.000.000,-.

4) Pada percobaan pelemparan 4 mata uang secara berurutan.
   a) Berapa banyaknya anggota ruang sampel?
   b) Tentukan peluang munculnya 4G
   c) Tentukan peluang munculnya 1A3G

5) Pada percobaan lempar dadu yang dilakukan Ahmad, mata dadu 1 muncul 12 kali untuk 60 kali percobaan, percobaan yang dilakukan Beni mata dadu 1 muncul 10 kali untuk 50 kali percobaan, sedangkan percobaan yang dilakukan Tina mata dadu 1 muncul 11 kali untuk 60 kali percobaan. Siapakah di antara ketiga anak yang melakukan percobaan tersebut hasil peluang empirik munculnya mata dadu 1 paling mendekati peluang teoretiknya? Tunjukkan jawaban Anda dengan perhitungan yang diperlukan.

6) Perhatikan huruf pada kata "**NUSANTARA**", bila dipilih secara acak, berapa peluang terpilihnya;
   a) huruf A
   b) bukan huruf A
   c) huruf vokal
   d) huruf A atau N

7) Sebuah rumah makan mempunyai 7 karyawan, terdiri dari 4 putra yaitu Andi, Bagus, Chandra, dan Deni serta 3 putri yaitu Ayu, Berta, dan Chicha.
   a) Untuk memilih ketua karyawan, maka dipilihlah secara undian satu dari ketujuh orang tersebut. Berapa peluang Andi menjadi ketua kelompok?
   b) Pemilik rumah makan akan memilih secara acak, seorang di kelompok putra dan seorang di kelompok putri. Barapa peluang terpilihnya Bagus **dan** Ayu?
   c) Pemilik rumah makan akan memilih secara acak, seorang di kelompok putra dan seorang di kelompok putri. Barapa peluang terpilihnya Bagus **atau** Ayu?

Unit 2. Dagangan Laris Manis

Gambar : Kue Kering
Sumber: https://ekonomi.kompas.com/read/2015/07/02/163000426/Jangan.

Hampir tiap menjelang lebaran atau hari raya keagamaan lainnya di sebagian besar orang yang merayakannya selalu menyiapkan hidangan camilan untuk tamu yang berkunjung. Sedangkan makanan yang sering dibeli dan disiapkan di tiap keluarga lebih senang membeli makanan yang tahan lama agar bila pada hari ini makanan tersebut belum habis, maka makanan tersebut dapat dihidangkan pada hari – hari berikutnya.

Bagi seorang penjual makanan kering, apalagi dalam party besar (berjumlah banyak) tentu tidak sembarang membuat makanan tersebut. Segalanya harus diperhitungkan. Penjual harus memiliki keterangan yang cukup sehingga barang yang dijual dapat memenuhi konsumen. Ilmu untuk mengkaji keterangan – keterangan tersebut, dalam matematika disebut ***statistika***.

2.1 Uraian Materi

Penjual makanan kering sadar atau tidak pasti mempunyai “data” tentang hasil penjualan makanan kering tersebut dari waktu ke waktu. Sehingga penjual makanan kering dapat memperkirakan seberapa banyak ia harus memproduksi pada waktu berikutnya sehingga mendapat keuntungan dan juga menghindari terjadinya kerugian. **Statistika** adalah ilmu pengetahuan yang berkaitan dengan bagaimana mengumpulkan data, mengolah data, menyajikan data, dan menarik kesimpulan berdasar data yang ada. Statistika hampir digunakan dalam setiap bidang kehidupan sosial masyarakat.

a. Pendistribusian Data

Datum dan data

Datum adalah keterangan atau informasi atau fakta yang diperoleh melalui pengamatan, wawancara, angket, atau teknik lainnya. Data adalah kumpulan datum. Pada modul ini yang akan dibahas adalah data tunggal.
Contoh: Seorang peneliti ingin mencari informasi tentang keadaan warung makan (WM) di sekitar Pasar Tradisional, inilah hasilnya;

	WM "Enak"	WM "Maknyuz"	WM "Solo"	WM "Mas No"
Banyaknya Kursi	14	12	12	16
Status Kepemilikan	Milik Pribadi	Milik Orang Tua	Kontrak	Milik Pribadi
Karyawan-wati	2	2	2	4

Data yang diperoleh pada "Banyaknya Kursi" dengan cara pengamatan, data yang diperoleh pada "Status Kepemilikan" tempat usaha dan banyaknya "Karyawan-wati" dengan cara wawancara (bertanya langsung),
Pada baris "Banyaknya Kursi" di tabel tersebut "**14**" disebut **datum**, demikian juga 12, 12, dan 16. Datum yang berupa angka disebut **datum kuantitatif** atau **datum numerik**. Datum lain misalnya: "**Milik Pribadi**" pada baris "Status Kepemilikan", datum yang berupa bukan angka disebut **datum kualitatif**.
Sedangkan kumpulan datum adalah data misalnya: Data "Banyaknya Kursi" (**14, 12, 12, 16**), data "Status Kepemilikan" adalah (Milik Pribadi, Milik Orang Tua, Kontrak, Milik Pribadi), data Karyawan/wati: (**2, 2, 2, 4**)

Penyajian Data

Tabel Frekuensi

Kita memiliki sedikit data, misal banyaknya kurang dari 10, data tersebut cukup didaftar. Bagaimana bila data tersebut cukup banyak, misalnya 40 seperti berikut ini;

40	45	25	40	30	30	40	35	40	45
40	40	30	40	40	35	50	30	35	45
30	35	40	40	25	25	50	50	35	35
35	30	50	35	40	50	35	35	25	45

Bagaimana kita dengan cepat mengetahui, berapa banyak datum yang nilainya 40. Hal tersebut dapat diatasi dengan membuat tabel frekuensi.

Skor Nilai	Tally	Frekuensi (F)
25	𝍸	4
30	𝍸 |	6
35	𝍸 𝍸	10
40	𝍸 |||	8
45	𝍸 ||	7
50	𝍸	5
Jumlah		40

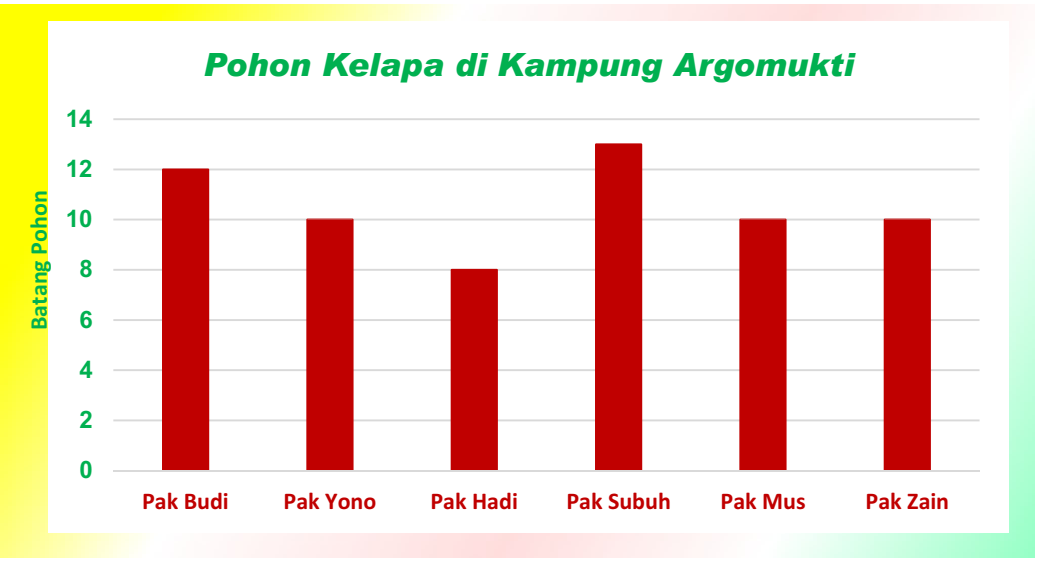
Langkah pertama untuk membuat tabel adalah mengisi tally secara langsung dari daftar data yang ada (hal ini juga digunakan saat Anda bertanding bola voli), kemudian menyatakan tally tersebut dalam angka.

Data yang kita miliki juga dapat disajikan dalam bentuk diagram, berikut adalah diantaranya.

Diagram Batang

Tabel kepemilikan pohon kelapa di suatu Kampung Argomukti;

Pak Budi	Pak Yono	Pak Hadi	Pak Subuh	Pak Mus	Pak Zain
12	10	8	13	10	10

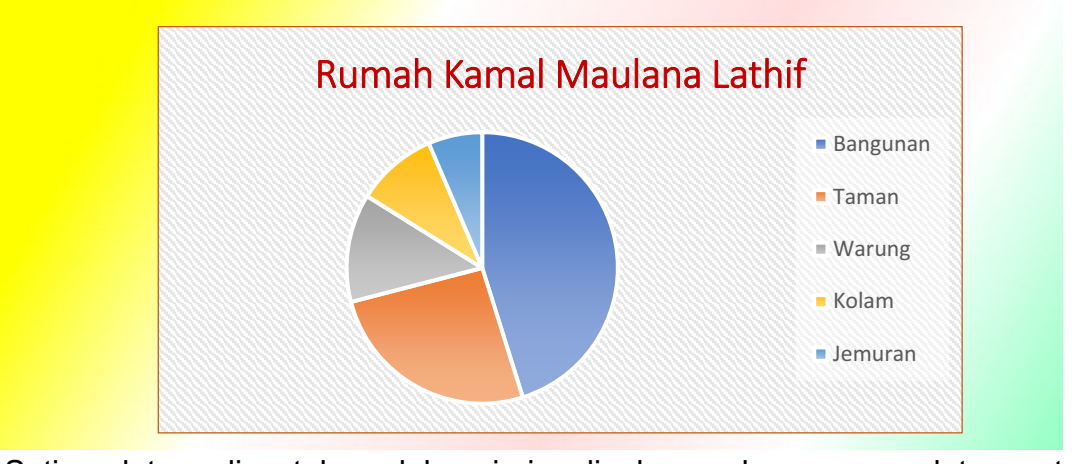


Setiap datum digambar persegi panjang sesuai dengan besaran datum tersebut yang dinyatakan di sumbu Y. Diagram ini cocok untuk membandingkan antar datum yang ada.

Diagram Lingkaran

Tanah dan pekarangan Pak Kamal digunakan hal – hal sebagai berikut;

Bangunan	Taman	Warung	Kolam	Jemuran
70 m^2	40 m^2	20 m^2	15 m^2	10 m^2

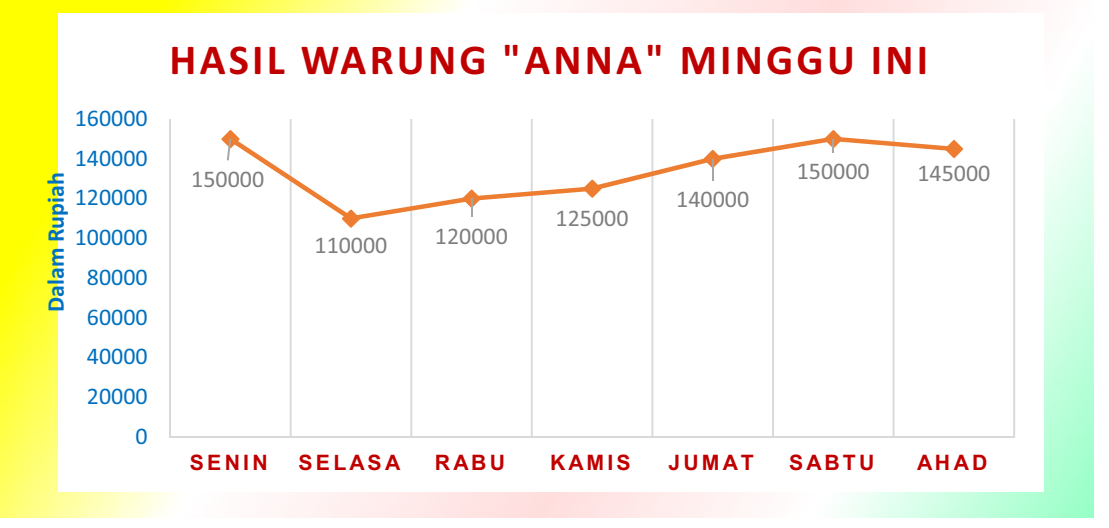


Setiap datum dinyatakan dalam juring lingkaran, besarnya sudut pusat juring lingkaran tersebut = $\frac{\text{nilai datum}}{\text{Jumlah nilai seluruhnya}} \text{x} 360^0$. Diagram ini cocok untuk mengetahui besarnya datum dari keseluruhan data yang ada.

Diagram Garis

Berikut adalah keuntungan hasil warung nasi “Bu Anna”

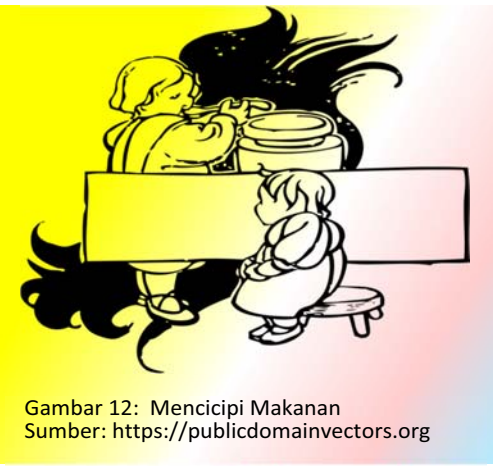
Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Ahad
150000	110000	120000	125000	140000	150000	145000



Setiap datum digambar sebagai titik, kemudian titik – titik tersebut dihubungkan. Diagram ini cocok untuk melihat perkembangan suatu data.

Populasi dan sampel

Setiap orang memasak sayur atau masakan lainnya, untuk memastikan rasa hasil masakan sudah sesuai dengan yang dikehendaki atau belum, ia akan mencicipi masakan tersebut.



Gambar 12: Mencicipi Makanan
Sumber: https://publicdomainvectors.org

Populasi adalah seluruh obyek yang diteliti dan akan diambil kesimpulan.

Sampel adalah **bagian dari populasi yang diteliti langsung**. Sampel harus mewakili populasi untuk dijadikan simpulan.

Pada masalah seseorang yang memasak di atas, **populasinya adalah makanan yang ingin diketahui rasanya**. Sedangkan **sampelnya adalah sedikit masakan yang dicicipi**. Bila yang dicicipi atau sampelnya sudah enak, sesuai dengan kehendak yang memasak maka dapat disimpulkan masakan yang dimasak tersebut sudah enak.

Masalah 5.2.a

Pak Yudha pemilik "Toko Kain Laris" yang banyak kunjungi pembeli itu ingin mengetahui selera para pembelinya. Caranya, dia mengadakan undian berhadiah dengan syarat para peserta adalah pembeli di Toko Tersebut dan setiap pembeli hanya berhak mengisi 1 kupon. Isian kupon undian tersebut selain **nomor bukti pembelian** juga: **nama**, **alamat**, **jenis kelamin, umur,** dan **warna kain kesukaan.** Dalam sebulan terkumpul 21.123 kupon yang sudah diisi. Setelah pengundian berlangsung, Pak Yudha mengambil secara acak 500 kupon untuk direkap isian kupon tersebut. Berdasarkan keadaan tersebut, bila Pak Yudha mengadakan penelitian, tentukan:

a) datum,
b) data,
c) populasi, dan
d) sampel

Alternatif Jawaban

a) datum pada kegiatan tersebut adalah sebuah keterangan yang ditulis pada kupon seorang pembeli. Misal; umur **27 tahun** atau jenis kelamin: **wanita**, atau warna kesukaan: **biru**.
b) data kumpulan datum sejenis, misalnya ada data usia (500 datum usia), ada data warna kesukaan (500 datum warna kesukaan), dan lainnya
c) populasi, seluruh pembeli kain pada toko tersebut pada waktu tersebut.
d) sampel, 500 pembeli yang keterangannya tertulis pada kupon.

Ayo Diskusikan

Perhatikan lagi "Masalah 5.2.a", diskusikan dengan teman Anda apakah setiap keterangan pada kupon tersebut bermanfaat dalam penelitian Pak Yudha? Apakah data yang diperoleh Pak Yudha itu dapat dipakai sebagai pedoman tindakan mengelola tokonya sepanjang waktu?

b. Ukuran Pemusatan Data

Sering kali kita menjumpai data yang relatif banyak sehingga bila ingin mengetahui informasi tentang keadaan data tersebut tidak mudah. Ada cara singkat untuk mengetahui informasi tentang data yaitu dengan menentukan "Ukuran Pemusatan Data", yaitu rata – rata atau **mean**, nilai tengah atau **median**, dan datum yang paling sering muncul atau **modus**.

Rata – rata atau Mean

Rata – rata atau mean digunakan pada data numerik atau kuantitatif yaitu data yang berupa angka. **Mean** biasa dilambangkan dengan $\bar{x}$ (huruf x dengan diberi tanda garis atau setrip di atasnya) **yaitu jumlah nilai datum dibagi banyaknya datum.**

$$\bar{x} = \frac{\text{jumlah datum}}{\text{banyaknya datum}}$$

Contoh 1:

Nilai Akhir Modul saya selama mengikuti Kejar Paket B adalah sebagai berikut: 80 , 75 , 85 , 85 , 90 , 85 , 90 , 75 , 80. Tentukan mean dari Nilai Akhir Modul saya tersebut.

$$\bar{x} = \frac{\text{jumlah datum}}{\text{banyaknya datum}}$$

$$\Leftrightarrow \bar{x} = \frac{80 + 75 + 85 + 85 + 90 + 85 + 90 + 75 + 80}{9} = \frac{745}{9} = 82,7$$

Jadi rata – rata Ulangan Akhir Modul saya adalah 82,7

Contoh 2

Pak Amat pemilik warung sate mencatat banyaknya orang yang membeli dagangannya selama 40 hari. Hitung rata – rata pembeli tiap hari bila hasil catatan Pak Amat selama 40 hari tersebut adalah sebagai berikut.

25	30	35	35	40	45	40	45	25	40
35	40	30	40	35	35	50	30	35	45
30	35	40	40	25	25	50	50	35	35
35	30	50	35	40	50	35	35	25	45

Agar lebih mudah mengerjakannya maka dibuat tabel, sebelum membuat tabel kita cermati bahwa banyaknya pembeli sekurang – kurangnya 25 orang, sehingga pada kolom pembeli kita tulis nilai terendah tersebut, berikut adalah tabel yang dimaksud;

Banyaknya Pembeli (N)	Tally	Frekuensi (F)	N x F
25	𝍸	5	125
30	𝍸	5	150
35	𝍸 𝍸 |||	13	455
40	𝍸 |||	8	320
45	||||	4	180
50	𝍸	5	250
Jumlah		40	1480

Berdasar tabel tersebut maka mean atau $\bar{x} = \frac{\text{Jumlah N x F}}{\text{Jumlah Frekuensi}}$

Sehingga $\bar{x} = \frac{1480}{40} = 37$

Jadi rata – rata rata – rata pembeli tiap hari adalah 37 orang

Nilai Tengah atau Median (M_e)

Nilai tengah atau median yaitu datum yang berada di posisi paling tengah setelah datum tersebut diurutkan.

Bila banyaknya data **ganjil** maka median adalah pada datum **ke (n +1):2**

Bila banyaknya data **genap**, maka mediannya adalah **2 datum dibagi dua,** dua datum tersebut adalah **datum ke-(n:2)** dan **datum ke-(n:2) + 1**.

Contoh 1

Nilai Akhir Modul saya selama mengikuti Kejar Paket B adalah sebagai berikut: 80 , 75 , 85 , 85 , 90 , 85 , 90 , 75 , 80. Tentukan median dari Nilai Akhir Modul saya tersebut.

Setelah data diurutkan: 75 , 75 , 80 , 80 , 85 , 85 , 85 , 90 , 90

Data tersebut terdiri dari **9 datum (ganjil)**, maka mediannya terletak pada datum **ke-(9 +1) : 2** = 5 atau x_5.

Datum ke : x_1 , x_2 , x_3 , x_4 , x_5 , x_6 , x_7 , x_8 , x_9

75 , 75 , 80 , 80 , **85** , 85 , 85 , 90 , 90

Jadi median dari Nilai Akhir Modul saya adalah 85.

Contoh 2

Nilai Akhir Modul Budi selama mengikuti Kejar Paket B adalah sebagai berikut: 80 , 75 , 90 , 95 , 90 , 85 , 90 , 75 , 80 , 95 Tentukan median dari Nilai Akhir Modul Budi tersebut.

Setelah data diurutkan: 75 , 75 , 80 , 80 , 85 , 90 , 90 , 90 , 95 , 95

Data terdiri dari **10 datum (genap)**, maka mediannya **ada 2 datum dibagi 2**, yaitu datum ke-(10:2) = 5 dan datum ke-6 atau

Me = $(x_5 + x_6)$:2 ⇔ Me = (85 + 90) :2 = 87,5

Datum ke :	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	x_9	x_{10}
	75	75	80	80	**85**	**90**	90	90	95	95

Jadi median dari Nilai Akhir Modul Budi adalah 87,5

Contoh 3

Pak Amat pemilik warung sate mencatat banyaknya orang yang membeli dagangannya selama 40 hari. Hitung median data pembeli bila hasil catatan Pak Amat selama 40 hari tersebut adalah sebagai berikut.

25	30	35	35	40	45	40	45	25	40
35	40	30	40	35	35	50	30	35	45
30	35	40	40	25	25	50	50	35	35
35	30	50	35	40	50	35	35	25	45

Ada perbedaan tabel frekuensi ini bila dibanding dengan tabel untuk menghitung mean, yaitu pada kolom terakhir berisi urutan datum,

Banyaknya Pembeli (N)	Tally	Frekuensi (F)	Urutan Ke atau x_n
25	𝍸	5	1 – 5
30	𝍸	5	6 – 10
35	𝍸 𝍸 |||	13	11 – 23
40	𝍸 |||	8	24 – 31
45	||||	4	32 – 35
50	𝍸	5	36 – 40
Jumlah		40	

Data tersebut terdiri dari 40 datum (genap), mediannya terletak di urutan ke-(40:2) = 20 dan ke ke-21. Jadi mediannya, Me = $\frac{x_{20}+x_{21}}{2} = \frac{35+35}{2} = 35$

Modus

Modus adalah datum yang paling sering muncul.

Contoh 1

Nilai Akhir Modul saya selama mengikuti Kejar Paket B adalah sebagai berikut: 80 , 75 , **85** , **85** , 90 , **85** , 90 , 75 , 80. Tentukan modus dari Nilai Akhir Modul saya tersebut.

Bila dicermati datum yang paling sering muncul adalah **85**, yaitu muncul **3 x**. Jadi modus Nilai Akhir Modul saya adalah **85**.

Contoh 2

Pak Amat pemilik warung sate mencatat banyaknya orang yang membeli dagangannya selama 40 hari. Hitung modus data pembeli bila hasil catatan Pak Amat selama 40 hari tersebut adalah sebagai berikut.

25	30	35	35	40	45	40	45	25	40
35	40	30	40	35	35	50	30	35	45
30	35	40	40	25	25	50	50	35	35
35	30	50	35	40	50	35	35	25	45

Perhatikan tabel Contoh 3 pada masalah "median", pada tabel tersebut banyaknya pembeli yang paling sering muncul ditunjukkan dengan frekuensi terbesar yaitu **banyaknya pembeli 35 orang** dengan frekuensi 13, artinya nilai 35 muncul 13 kali.
Jadi modus banyaknya pembeli tiap hari adalah 35 orang.

Masalah 5.2.b

Juru parkir di komplek pertokoan yang selalu ramai dikunjungi orang itu mengadakan pencatatan hasil uang parkir yang ia dapatkan setiap sore sampai malam, berikut adalah catatannya (ditulis dalam rupiah);

120.000	110.000	120.000	90.000	120.000	120.000
130.000	140.000	120.000	90.000	130.000	100.000
120.000	100.000	125.000	100.000	125.000	130.000
125.000	100.000	130.000	120.000	130.000	130.000
130.000	110.000	140.000	110.000	120.000	100.000

Hitunglah mean, median, dan modus data tersebut.

Alternatif Jawaban

Berdasarkan catatan tersebut uang hasil parkir terkecil adalah Rp90.000,- dan terbesar Rp140.000,- Perhatikan tabel hasil uang parkir berikut;

Hasil Parkir (N)	Tally	Frekuensi (F)	N x F	Urutan
90.000	||	2	180.000	1 – 2
100.000	𝍸	5	500.000	3 – 7
110.000	|||	3	330.000	8 – 10
120.000	𝍸 |||	8	960.000	11 – 18
125.000	|||	3	375.000	19 – 21
130.000	𝍸 ||	7	910.000	22 – 28
140.000	||	2	280.000	29 – 30
Jumlah		30	3.535.000	

a) **Mean**

Berdasar tabel tersebut maka mean atau $\bar{x} = \frac{\text{Jumlah H x F}}{\text{Jumlah Frekuensi}}$

Sehingga $\bar{x} = \frac{3535000}{30} = 117.833$

Jadi rata – rata rata – rata nilai uang hasil parkir adalah Rp117.833,-

b) **Median**

Data tersebut terdiri dari 30 datum (genap), maka mediannya terletak di urutan **ke-(30:2)** dan **ke-(30:2) + 1** artinya berada di datum urutan **ke-15** dan **16**. Datum **urutan 15** adalah Rp120.000,-- dan datum **urutan 16** adalah Rp120.000,--.

Jadi mediannya = $\frac{\text{Rp}120.000,- + \text{Rp}120.000,-}{2} = \text{Rp}120.000,-$.

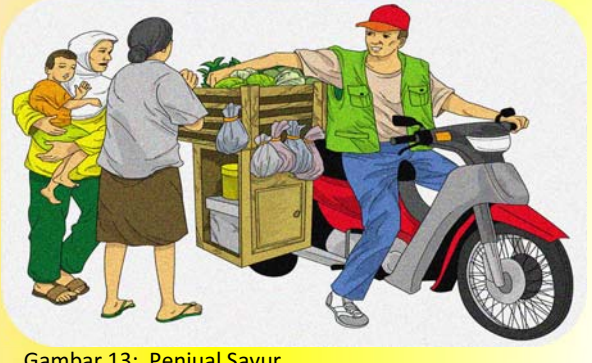
c) **Modus**

Perhatikan tabel pada kolom frekuensi, pada tabel tersebut nilai yang paling sering muncul ditunjukkan dengan frekuensi terbesar yaitu **nilai Rp120.000,-** dengan frekuensi 8, artinya nilai 80 muncul 13 kali.

Ayo Diskusikan

Bila Anda memiliki data kualitatif, diantara **mean, median,** dan **modus** manakah yang bisa digunakan? Perhatikan lingkungan Anda, catat data kualitatif yang bisa Anda temukan. Tentukan ukuran pemusatan datanya.

c. Penyebaran Data



Gambar 13: Penjual Sayur
Sumber: https://lucujen.blogspot.com/2017

Pernah ngobrol dengan penjual sayur? Berikut ini Bu Sofi ngobrol dengan penjual sayur.

"Bang jualan begini ini sehari bisa untung berapa yaa?".

"Hya kalau normal, ngga pernah kurang dari lima puluh ribu rupiah." Jawab Bang Joni penjual sayur.

"Wah lumayan itu, Iha paling banyak bisa untung berapa?"

"Hya, kalau dagangan habis bisa seratus dua puluh ribu" jawabnya.

Jangkauan

Bila dihubungkan dengan statistika, apa makna dari pembicaraan antara Bu Sofi dan Bang Joni tersebut. Ternyata, keuntungan Bang Joni dalam berjualan sayur sekurang – kurangnya Rp50.000,- dan sebesar – besarnya Rp120.000,-. Dalam statistika ada ukuran penyebaran data, antara lain; **jangkauan, kuartil,** dan **jangkauan interkuartil**. **Jangkauan (J) atau rentang data** atau ***range*** yaitu **selisih datum terbesar dan datum terkecil.**

$$J = x_n - x_1$$

J = jangkauan x_n = datum terbesar x_1 = datum terkecil

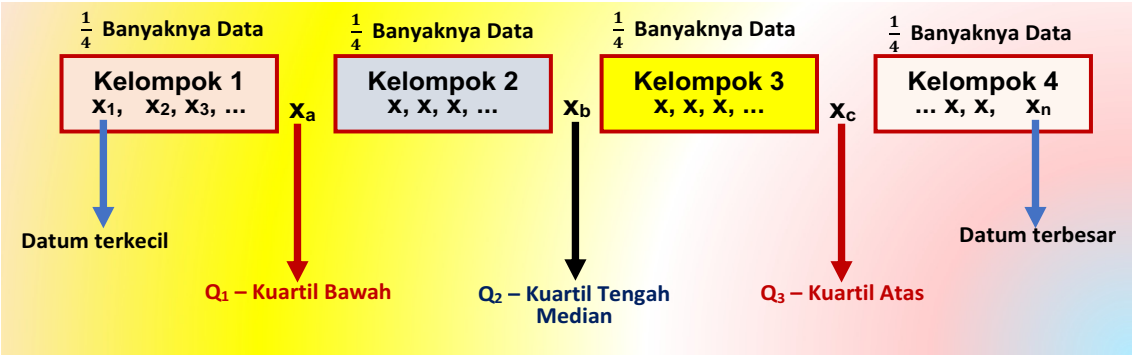
Dengan demikian, jangkauan keuntungan penjual sayur itu perharinya Rp120.000 – Rp50.000 = Rp70.000,-

Kuartil

Pada ukuran pemusatan data, mean adalah datum yang terletak di tengah – tengah data yang telah diurutkan. Sehingga seolah – olah data terbagi dua, masing – masing bagian berisi ½ banyaknya data.

Bila data itu dianggap besar atau banyak adakala data itu dikelompokkan atau dibagi menjadi 4 kelompok atau bagian hal seperti ini **disebut kuartil**. Sehingga bila data terbagi 4 maka akan ada **3 kuartil** (lihat gambar berikut), yaitu kuartil bawah atau Q_1, kuartil tengah atau Q_2 juga disebut median, dan kuartil atas atau Q_3. Jangkauan interkuartil adalah selisih kuartil atas dan kuartil bawah atau $Q_3 - Q_1$.

Perhatikan skema berikut.



Contoh 1

Perhatikan data ayam yang dimasak penjual gudeg berikut:

Tanggal	1Jan	2Jan	3Jan	4Jan	5Jan	6Jan	7Jan	8Jan	9Jan	10Jan	11Jan
n(ayam)	9	8	8	5	7	8	4	6	7	6	9

Tentukan jangkauan, median, kuartil atas, kuartil bawah, dan jangkauan interkuartil data tersebut.

Jawab: Data diurutkan yaitu:

x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	x_9	x_{10}	x_{11}
4	5	6	6	7	7	8	8	8	9	9
		Q_1			Me			Q_3		

Jangkauan (J) = $x_n - x_1$

= 9 – 4 = 5

Data tersebut ada 9 datum (ganjil), $Me = x_{\frac{n+1}{2}} = x_{\frac{11+1}{2}} = x_{\frac{12}{2}} = x_6$

Median (Me) = datum ke $\frac{11+1}{2} = 6$ atau $x_6 = 7$.

Berarti ada 5 datum **(ganjil)** atas dan 5 datum (ganjil) bawah

Kuartil atas (Q_3) datum ke $(6 + \frac{5+1}{2})$ = **ke 9 atau** x_9 atau $Q_3 = x_9 = 8$

Kuartil bawah (Q_1) datum ke $(\frac{5+1}{2})$ = ke 3 atau $Q_1 = x_3 = 6$

Jangkauan interkuartil = $Q_3 - Q_1 = 8 - 6 = 2$

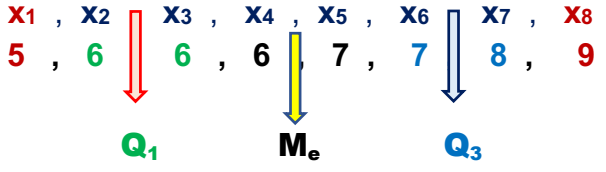
Contoh 2

Perhatikan data ukuran peci yang terjual berikut:

Tanggal	1 Juni	2 Juni	3 Juni	4 Juni	5 Juni	6 Juni	7 Juni	8 Juni
n(peci)	6	7	8	6	5	7	9	6

Tentukan jangkauan, median, kuartil atas, kuartil bawah, dan jangkauan interkuartil data tersebut.

Jawab: Data setelah diurutkan:



- Jangkauan (J) = $x_8 - x_1$ = 9 – 5 = 4
  Data tersebut ada 8 datum (genap),
- Median, $M_e = \frac{6+7}{2} = 6,5$
  Berarti ada 4 datum **di** atas dan 4 datum di bawah
- Kuartil atas (Q_3) = $\frac{7+8}{2} = 7,5$
- Kuartil bawah (Q_1) = $\frac{6+6}{2} = 6$
- Jangkauan interkuartil = $Q_3 - Q_1$ = 7,5 – 6 = 1,5

Masalah 5.2.c

Salah satu juru parkir di Pasar Minggu yang selalu ramai dikunjungi orang itu mengadakan pencatatan banyaknya sepeda motor yang diparkir, berikut adalah catatannya;

63	51	66	61	70	58	61	46	63	58
66	58	70	58	66	70	61	46	66	51
61	51	63	51	63	66	66	66	63	51

Tentukan jangkauan, median, kuartil atas, kuartil bawah, dan jangkauan interkuartil data tersebut.

Alternatif Jawaban

Data yang diketahui dinyatakan dalam tabel frekuensi berikut.

Hasil Parkir (N)	Tally	Frekuensi (F)	Urutan (x_n)
46	||	2	1 – 2
51	𝍸	5	3 – 7
58	𝍸|	4	8 – 11
61	𝍸|	4	12 – 15
63	𝍸	5	16 – 20
66	𝍸 ||	7	21 – 27
70	|||	3	28 – 30
Jumlah		30	

- Jangkauan, J = = $x_{30} - x_1$ = 70 – 46 = **24**
- Median, karena n = 30 maka mediannya $(x_{15} + x_{16}):2$,
  Berdasarkan tabel di atas diketahui x_{15} = 61 dan x_{16} = 63
  $M_e = (x_{15} + x_{16}):2 = (61 + 63) : 2 =$ **62**
- Kuartil Atas, pada ½ data (atas) ada 15 datum dengan demikian kuartil atas pada datum ke (15+1) : 2 = 8 setelah datum ke-15.
  $Q_3 = x_{15+8} = x_{23} = 66$ (lihat tabel)
- Kuartil Bawah, pada ½ data (bawah) ada 15 datum dengan demikian kuartil bawah pada datum ke (15+1) : 2 = 8
  $Q_1 = x_8 = 58$ (lihat tabel)
- Jangkauan interkuartil = $Q_3 - Q_1$ = 66 – 58 = 8

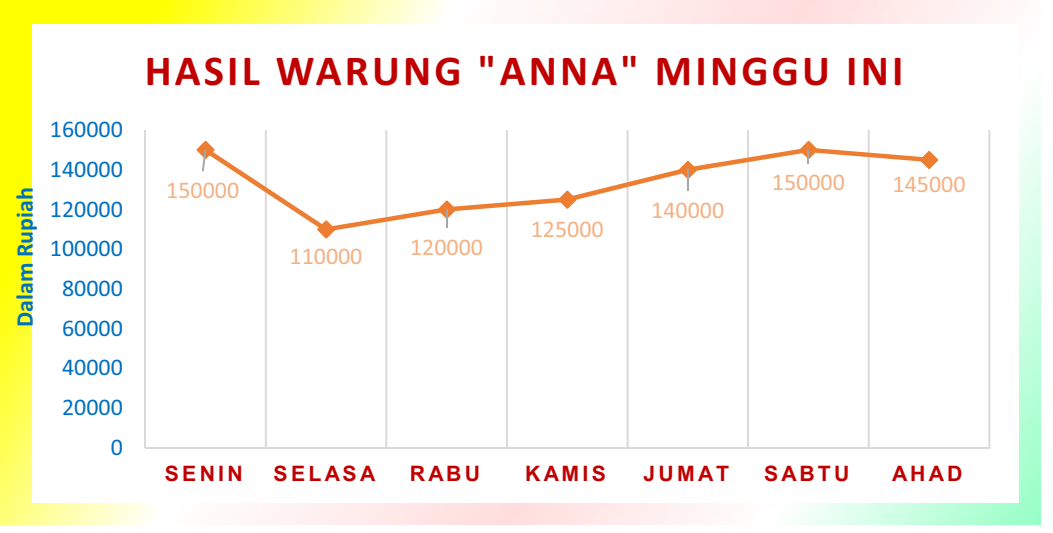
Ayo Diskusikan

Diskusikan, **mungkinkah** kuartil atas, median, dan kuartil bawah memiliki nilai sama. Bagaimana dengan jangkauan interkuartilnya? Berikan contoh keadaan tersebut dalam kehidupan sehari – hari yang memiliki sekurang – kurangnya 10 data.

d. Penafsiran Data

Salah satu manfaat dari mempelajari statistika adalah dapat menafsirkan data yang ada, sehingga dapat melakukan tindakan berikutnya dengan lebih baik.

Perhatikan hasil keuntungan warung Bu Anna berikut:



Penafsiran Data pada Diagram

Dari diagram tersebut nampak bahwa keuntungan Bu Anna dalam mengelola warungnya ada kecenderungan naik mulai Selasa sampai dengan Sabtu. Keuntungan Bu Anna sekurang – kurangnya Rp110.000,- dan sebesar – besarnya Rp150.000,-- Ada penurunan keuntungan yang cukup drastis di hari Selasa bila dibanding keuntungan hari sebelumnya. Kenaikkan keuntungan terbesar dalam minggu ini terjadi hari Jumat. Diperkirakan keuntungan Bu Anna pada hari Senin minggu depannya sekurang – kurangnya Rp150.000,-

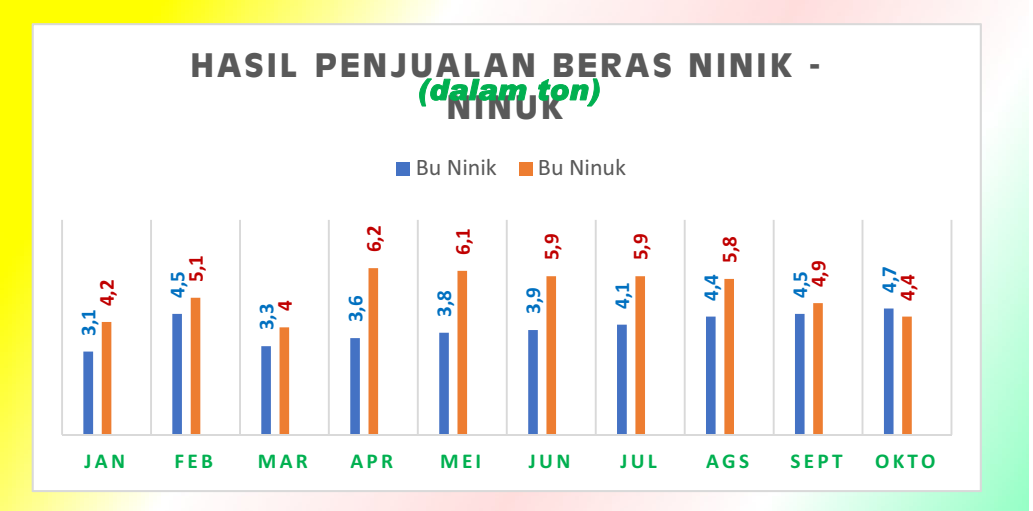
Masalah 5.2.d

Bu Ninik dan Bu Ninuk keduanya adalah penjual beras, berikut ini adalah banyaknya beras yang terjual pada 10 bulan terakhir ini;

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sept	Okt
Bu Ninik	3,1	4,5	3,3	3,6	3,8	3,9	4,1	4,4	4,5	4,7
Bu Ninuk	4,2	5,1	4,0	6,2	6,1	5,9	5,9	5,8	4,9	4,4
	dalam ton									

a) Berdasarkan tabel tersebut, buatlah diagram batangnya
b) Kapan mereka mengalami penurunan penjualan terbesar dibanding bulan sebelumnya?
c) Kapan mereka mengalami kenaikan penjualan terbesar dibanding bulan sebelumnya?
d) Bila keduanya memiliki target penjualan beras 5 ton pada bulan November, siapa diantaranya yang memiliki peluang berhasil lebih besar? Berilah penjelasan jawaban Anda.

a) Diagram batang penjualan beras Bu Ninik dan Bu Ninuk



b) Penurunan penjualan terbesar dibanding bulan sebelumnya.
Bu Ninik pada bulan Maret = 4,5 ton – 3,3 ton = 1,2 ton
Bu Ninuk pada bulan Maret = 5,1 ton – 4,0 ton = 1,1 ton

c) Kenaikan penjualan terbesar dibanding bulan sebelumnya?
Bu Ninik pada bulan Februari = 4,5 ton – 3,1 ton = 1,4 ton
Bu Ninuk pada bulan April = 6,2 ton – 4,0 ton = 2,2 ton

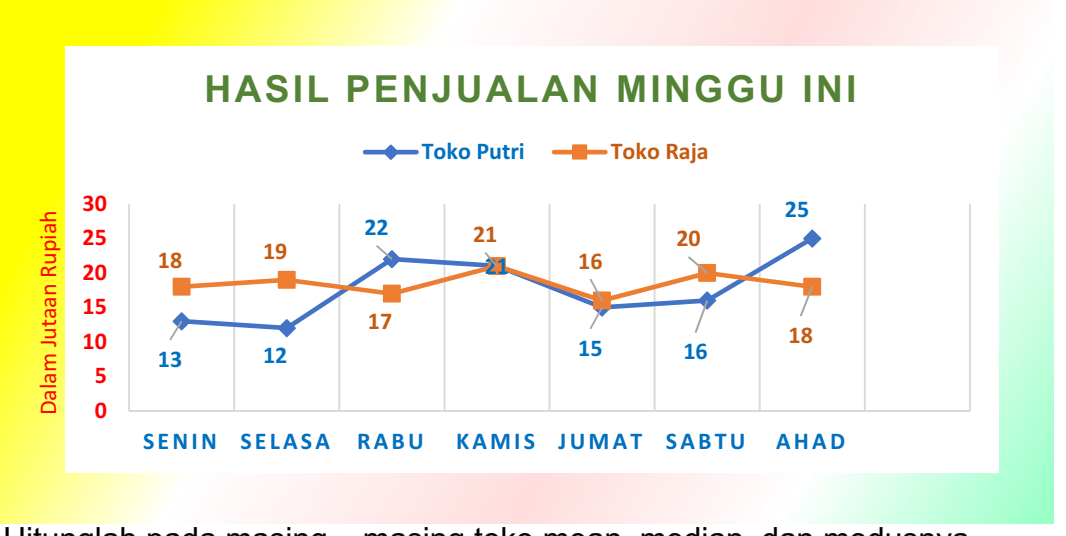
d) Target penjualan beras 5 ton pada bulan November.
Bu Ninik, mulai April penjualan berasnya selalu naik, meskipun tidak besar, sehingga bila ditargetkan 5 ton pada bulan November peluangnya cukup besar mengingat kecenderungan peningkatan penjulan dari bulan April tersebut.
Bu Ninuk, mulai bulan Juli penjualan berasnya mulai menurun, meskipun penjualan pada bulan tersebut lebih besar dari penjualan Bu Ninik. Dengan demikian, sulit kiranya hasil penjualan beras Bu Ninuk bisa menembus 5 ton.
Jadi, dapat disimpulkan bahwa **Bu Ninik memiliki peluang lebih besar dibanding Bu Ninuk** untuk mencapai target penjualan 5 ton pada bulan November.

Ayo Diskusikan

Dalam suatu keluarga, kebutuhan yang diberikan anggaran adalah: makan, pakaian, pendidikan, kesehatan, sosial masyarakat dan rekreasi. Bila anggaran itu 100%. Diskusikan, menurut kelompok Anda berapa persen seharusnya diberikan kepada masing – masing kebutuhan tersebut. Gambarlah hasil diskusi tersebut dalam diagram lingkaran.

e. Masalah Terkait Ukuran Pemusatan Data dan Penyebaran Data

Di Jalan Tlogosari Raya ada dua toko telpon genggam, Toko Putri dan Toko Raja. Berikut adalah diagram garis hasil penjualan telpon genggam pada minggu ini (dalam jutaan rupiah).



Hitunglah pada masing – masing toko mean, median, dan modusnya.
Hitunglah pada masing – masing toko jangkauan, kuartll tengah, kuartil atas, kuartil bawah, dan jangkauan interkuartil dari data pada grafik tersebut.
Menurut Anda, manakah dari kedua toko itu yang lebih laris?
Dari kedua toko tersebut, apakah yang penerimaan hasil penjualannya lebih besar dapat dipastikan untung lebih besar pula?

Masalah 5.2.e

Seorang pedagang bakmi memiliki satu istri dan satu anak. Dia berusaha dapat membagi hasil keuntungannya untuk keperluan hidup. Berikut adalah tabel rencana pengeluarannya:

Makan	Ditabung	Pendidikan	Kesehatan	Lain – lain
1800	500	300	200	200
dalam ribuan rupiah				

Keperluan hidup lain – lain yang dimaksud adalah; untuk kegiatan sosial kemasyarakatan bila ada yang punya hajat, untuk rekreasi sederhana, makan di luar rumah tentu dengan besar pengeluaran disesuaikan.

a) Berdasarkan rencana pengeluarannya, berapa penghasilan pedagang bakmi tersebut?
b) Keperluan apa yang tak dapat dihindari oleh keluarga pedagang bakmi tersebut?

c) Keperluan apa yang dapat ditekan atau dikurangi oleh keluarga pedagang bakmi tersebut?
d) Anggaran apa yang dapat dialihkan?
e) Buatlah diagram lingkaran dari data tersebut, hitung besar sudut pusat pada masing – masing juring.

Alternatif Jawaban

a) Penghasilan pedagang bakmi = Rp1.800.000 + Rp500.000 + Rp300.000 + Rp200.000 + Rp200.000 = Rp3.000.000,-
b) Keperluan yang tak dapat dihindari: makan, pendidikan, dan kesehatan.
c) Keperluan yang dapat ditekan atau dikurangi: kesehatan dan "lain – lain".
d) Anggaran yang dapat dialihkan: anggaran lain – lain dan ditabung untuk kesehatan, bila ada yang sakit. Bila semua sehat: anggaran kesehatan atau lain – lain untuk ditabung.
e) Diagram lingkaran dari data tersebut
.

$\angle P_{Makan} = \frac{1800000}{3000000} x360^0 = 216^0$ $\angle P_{ditabung} = \frac{500000}{3000000} x360^0 = 60^0$

$\angle P_{pendidikan} = \frac{300000}{3000000} x360^0 = 36^0$ $\angle P_{kesehatan} = \frac{200000}{3000000} x360^0 = 24^0$

$\angle P_{lain\text{-}lain} = \frac{200000}{3000000} x360^0 = 24^0$

Ayo Diskusikan

Berapa uang saku yang Anda dapatkan dalam seminggu ini, buatlah tabel dan tentukan mean, median, modusnya. Buat pula penggunaan uang Anda tersebut selama seminggu ini. Buat diagram penggunaan uang tersebut yang sesuai menurut Anda, kemudian presentasikan di hadapan teman – teman Anda. Minta teman – teman Anda untuk menanggapi, demikian pula tanggapilah presentasi dari teman Anda.

2.2 Penugasan

Pada kegiatan Unit 2. "**Idaman Pedagang**" kajian materi adalah Statistika

a. Tujuan

Pada pembelajaran ini memiliki tujuan penugasan agar peserta didik dapat:

- memahami pengertian data, datum, populasi, dan sampel.
- terampil menghitung mean, median, dan modus,
- menafsirkan data dengan diagram
- menentukan jangkauan dan kuartil
- menyelesaikan masalah yang terkait dengan ukuran pemusatan dan penyebaran data .

b. Media, Alat, Bahan, dan Sumber Belajar Lainnya

Alat dan Bahan yang digunakan: selain alat tulis tulis, buku tugas, juga diagram penyajian data.

c. Langkah-Langkah Kegiatan Tujuan pembelajaran peserta didik:

Kegiatan Pembelajaran 5.2.a Memahami pengertian data, datum, populasi, dab sampel, serta terampil membuat tabel dan penyajian data.

Kegiatan 5.2.a

Datalah usia teman atau kenalan Anda sekurang – kurangnya 12 orang. Teman Anda di kota ini maupun di kota lain seluruhnya sebanyak 200 orang. Berkaitan pencarian data usia tersebut,

a) Tentukan populasi dan sampelnya.
b) Buatlah tabel frekuensi usia teman Anda.
c) Sajikan data Anda tersebut dalam diagram (silahkan pilih diagram yang cocok)

Kegiatan Pembelajaran 5.2.b Terampil menghitung dan menentukan mean, median, dan modus.

Kegiatan 5.2.b

a) Catatlah ukuran sepatu dari 10 orang teman Anda, kemudian tentukan mean, median, dan modusnya.
b) Perhatikan data berikut usia teman – teman Viera berikut;

14	15	17	15	15	17	18	16	14	18
16	14	16	19	18	17	16	15	14	18
17	15	15	16	17	16	16	14	15	16
17	16	13	5	16	16	18	18	19	14

Buatlah tabel frekuensinya, kemudian tentukan mean, median, dan modus.

Kegiatan Pembelajaran 5.2.c Terampil menghitung dan menentukan jangkauan dan kuartil

Kegiatan 5.2.c

a) Catatlah tinggi badan dari 10 orang teman Anda, kemudian tentukan jangkauan, quartil tengah, quartil bawah, quartil atas, dan jangkauan interquartilnya.
b) Ambilah sebuah datum dari data Anda pada soal a). di atas, kemudian tentukan jangkauan, quartil tengah, quartil bawah, quartil atas, dan jangkauan interquartilnya. Apakah jawabannya sama dengan soal a? Mengapa?
c) Gunakanlah **data pada Kegiatan 5.2.b pada poin b**. Tentukan jangkauan, quartil tengah, kuartil bawah, kuartil atas, dan jangkauan interkuartilnya.

Kegiatan Pembelajaran 5.2.d Terampil menafsirkan data.

Kegiatan 5.2.d

Dapatkan sebuah diagram batang, diagram lingkaran, atau diagram garis yang sesungguhnya di kantor atau tempat lain. Bila memungkinkan difoto atau difoto kopi. Jelaskan apa yang ada dalam diagram tersebut. Sekurang – kurangnya 10 kalimat, semakin banyak Anda dapat menjelaskan semakin baik. Mintalah teman atau tutor untuk menanggapi penjelasan Anda tentang diagram tersebut.

Kegiatan Pembelajaran 5.2.e Terampil menyelesaikan masalah terkait ukuran pemusatan data dan penyebaran data

Kegiatan 5.2.e

Gudeg “Yu Linggar” pada bulan ini mencatat banyaknya telor yang terjual, data tersebut sebagai berikut;

51	48	53	49	46	47	54	60	68	49
61	64	66	54	58	57	56	55	54	62
57	55	55	66	67	66	66	64	55	56

a) Buatlah tabel frekuensinya, kemudian tentukan mean, median, dan modus.
b) Tentukan jangkauan, quartil tengah, quartil bawah, quartil atas, dan jangkauan interquartilnya.
c) Dapatkah Anda mengambil sebuah datum tetapi tidak merubah ukuran pemusatan datanya?

2.3 Soal Latihan

1) Simak cerita berikut:
Pak Doni pergi ke pasar ingin membeli cabai, ia akan membuka usaha nasi goreng. Pasar Tradisional Tlogosari terdapat berpuluh – puluh penjual cabai. Sebenarnya, Pak Doni ingin mencari penjual cabai segar, yang murah, dan jujur. Dia membeli cabai masing – masing Rp10.000,- kepada 4 penjual cabai; Bang Andi memberi 35 gram cabai, Bang Badu memberi 30 gram cabai, Bang Yosi memberi 40 gram cabai, dan Bang Wid memberi 35 gram cabai.
Berdasarkan cerita "Pak Doni membeli cabai" tersebut, tentukan
   a) datum,
   b) data,
   c) sampel,
   d) populasi.

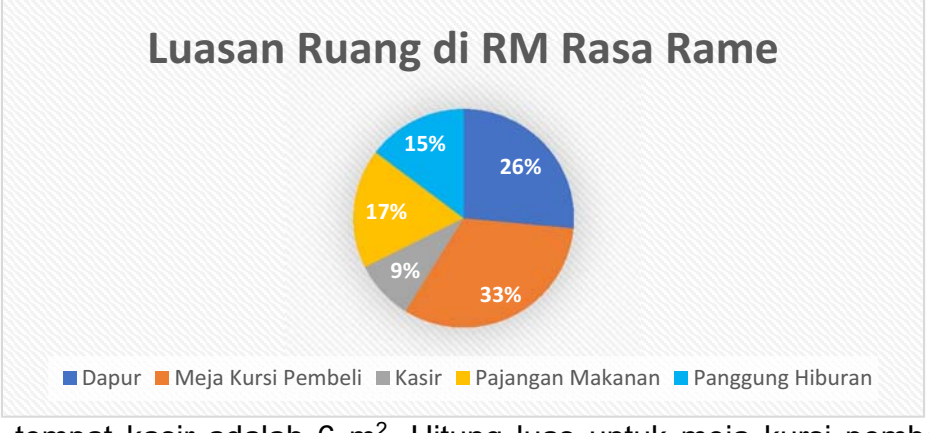
2) Waktu yang dibutuhkan untuk menjual habis dagangan bakmi Pak Eko sebagai berikut (satuan jam): 7 , 6 , 5 , 6 , 6 , 5 , 4 , 7 , 6, 4 .
   a) Tentukan mean, median, dan modus data waktu yang diperlukan untuk menjual habis dagangan bakmi Pak Eko.
   b) Tentukan jangkauan, kuartil atas, kuartil tengah, kuartil bawah, dan jangkauan interkuartil data waktu yang diperlukan untuk menjual habis dagangan bakmi Pak Eko.

3) Perhatikan data banyaknya bakso "Bang Yunus" yang terjual tiap hari selama sebulan ini;

151	158	153	159	156	168	164	160	168	159
161	165	166	164	158	157	156	165	164	162
157	158	165	166	168	168	166	164	165	156

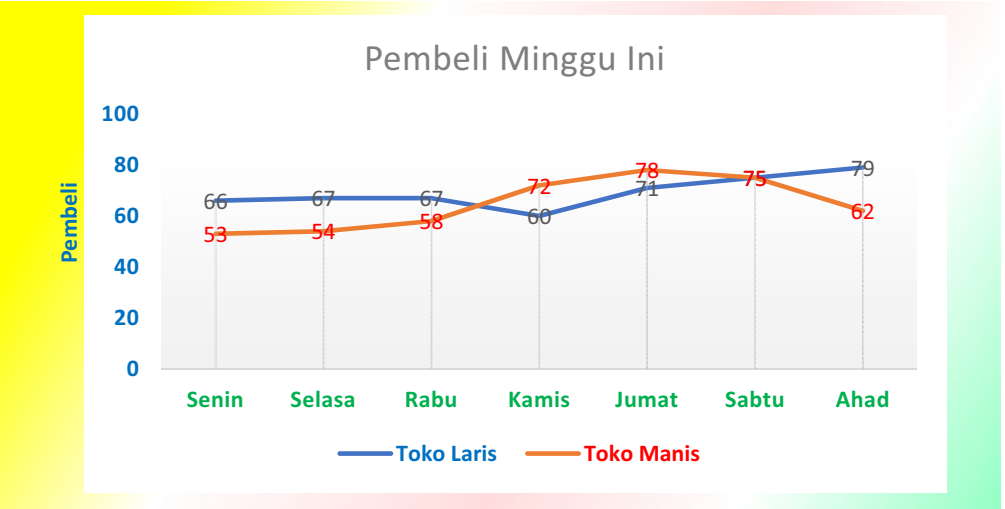
   a) Buatlah tabel frekuensi, kemudian hitung mean, median, dan modusnya.
   b) Tentukan jangkauan, kuartil atas, kuartil tengah, kuartil bawah, dan jangkauan interkuartil data tersebut.

4) Perhatikan diagram lingkaran berikut



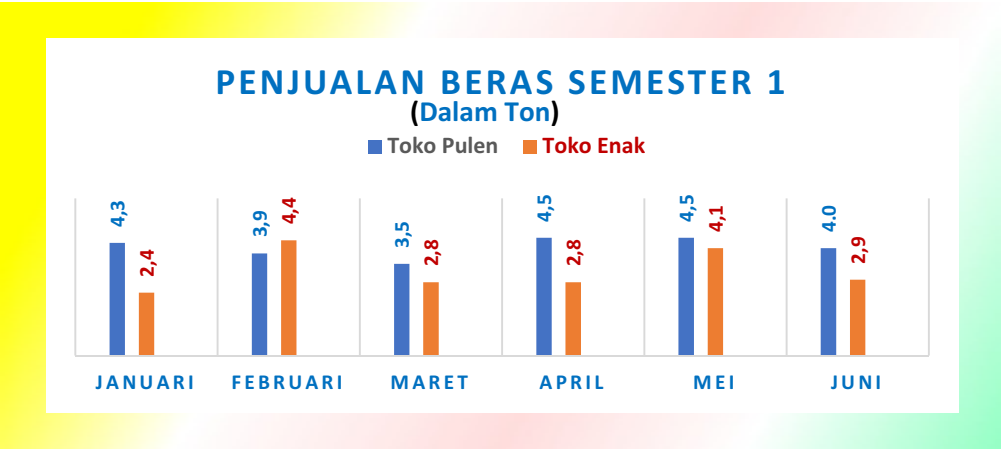
Luas tempat kasir adalah 6 m^2. Hitung luas untuk meja kursi pembeli di Rumah Makan Rasa Rame

5) Perhatikan diagram garis banyaknya pembeli Toko Laris dan Toko Manis



a) Kapan kedua toko tersebut pembelinya sama banyak?
b) Dalam seminggu ini, toko manakah yang lebih banyak pembelinya?
c) Dapatkah disimpulkan bahwa toko yang lebih banyak pembelinya memiliki keuntungan yang lebih besar? Berilah penjelasan jawaban Anda.

6) Diagram batang penjualan beras Toko Pulen & Toko Enak berikut.



a) Kapan terjadi peningkatan penjualan terbesar di kedua toko tersebut? Berapa besarnya masing - masing?
b) Kapan terjadi penurunan penjualan terbesar di kedua toko tersebut? Berapa besarnya masing - masing?
c) Berapa ton selisih penjualan beras di kedua toko tersebut selama semester 1.

7) Rata – rata usia pedagang sayur 35 tahun, sedangkan rata – rata usia pedagang buah 30 tahun. Bila pedagang sayur bergabung dengan pedagang buah, rata – rata usianya 33 tahun. Hitung perbandingan banyaknya pedagang sayur dan pedagang buah.

Ruang Sampel dan Titik Sampel

Kejadian acak yaitu percobaan atau kejadian yang sebelumnya tidak diketahui hasil dari percobaan atau kejadian tersebut.
Ruang sampel adalah **himpunan** yang anggotanya semua hasil yang mungkin terjadi dari suatu kejadian atau percobaan.
Titik sampel adalah **hasil yang mungkin terjadi** dari suatu kejadian atau percobaan. Dengan demikian maka:

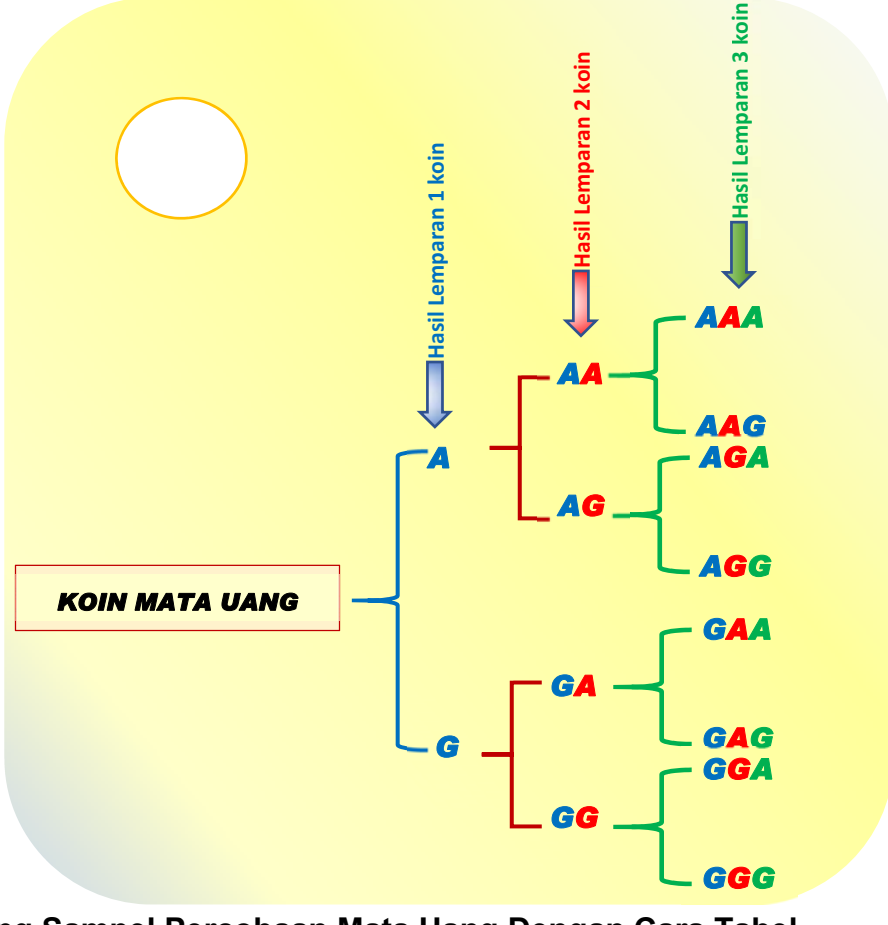
Titik sampel adalah anggota dari ruang sampel.

Menyusun Anggota Ruang Sampel

- **Ruang Sampel Percobaan Mata Uang Dengan Cara Mendaftar**

Satu Mata Uang **S = { A , G }** jadi n(S) = 2
Dua Mata Uang **S = {(A,A) , (A,G) , (G,A) , (G,G)},** jadi n(S) = 4
Tiga Mata Uang **S = {(A,A,A) , (A,A,G) , (A,G,A) , (A,G,G) , (G,A,A) , (G,A,G) , (G,G,A) , (G,G,G)}.** jadi n(S) = 8

- **Ruang Sampel Percobaan Mata Uang Dengan Cara Diagram Pohon**



Ruang Sampel Percobaan Mata Uang Dengan Cara Tabel

Satu Mata Uang tidak diperlukan tabel karena hasilnya A atau G.

Tabel Hasil Percobaan Dua Mata Uang

Percobaan dua mata uang		Koin 1	
		A	G
Koin 2	A	AA	GA
	G	AG	GG

Tabel Hasil Percobaan Tiga Mata Uang

Percobaan tiga mata uang		Hasil Percobaan 2 Koin			
		AA	AG	GA	GG
Koin 3	A	AAA	AGA	GAA	GGA
	G	AAG	AGG	GAG	GGG

Pengertian peluang secara empirik

Peluang empirik atau frekuensi nisbi atau frekuensi relatif sering diberikan lambang $\mathbf{f_x}$ yaitu **perbandingan antara banyaknya kejadian yang dikehendaki dibanding kejadian seluruhnya**.

$$f(K) = \frac{n(K)}{n(E)}$$

$f_{(K)}$ adalah peluang empirik suatu kejadian K, K adalah kejadian yang dikehendaki atau diamati, dan n(E) adalah banyaknya percobaan yang dilakukan.

Pengertian peluang secara teoretik

Peluang teoretik atau **peluang** biasanya digunakan dengan variabel **P**, adalah **perbandingan berdasar teori, yaitu banyaknya kejadian yang dikehendaki dibanding banyaknya anggota ruang sampel.**

$$P(K) = \frac{n(K)}{n(S)}$$

P(K) adalah peluang teoretik kejadian K, n(K) adalah banyaknya titik sampel K, n(S) adalah banyaknya titik sampel pada ruang sampel

Kepastian dan Kemustahilan

Kepastian adalah hasil suatu kejadian atau percobaan yang **pasti** terjadi. Sehingga peluang suatu kepastian adalah 1 atau P(K) = 1.
Kemustahilan adalah hasil suatu kejadian atau percobaan yang **tidak mungkin** terjadi. Sehingga peluang suatu kemustahilan adalah 0 atau P(K) = 0.

Kepastian, kemustahilan, dan peluang terjadinya suatu percobaan dapat dinyatakan dalam garis bilangan sebagai berikut;

$$0 \leq P(K) \leq 1$$

Frekuensi Harapan

Frekuensi harapan (**Fh**) adalah harapan banyaknya terjadi suatu kejadian dari suatu percobaan berdasarkan peluang. Prinsip frekuensi harapan secara matematika dapat ditulis;

$$Fh(K) = P(K) \times n$$

Fh(K) adalah harapan munculnya kejadian K, n adalah banyaknya percobaan dan P(K) adalah peluang terjadinya kejadian K.

Hubungan Peluang Empirik dan Peluang Teoretik

Bila percobaan dilakukan sebanyak mungkin, ternyata nilai peluang empirik mempunya kecenderungan mendekati nilai peluang teoretiknya.

Statistika

Statistika adalah ilmu pengetahuan yang mempelajari bagaimana mengumpulkan data, mengolah data, menyajikan data, dan menarik kesimpulan berdasar data yang ada. Statistika hampir digunakan dalam setiap bidang kehidupan sosial masyarakat.

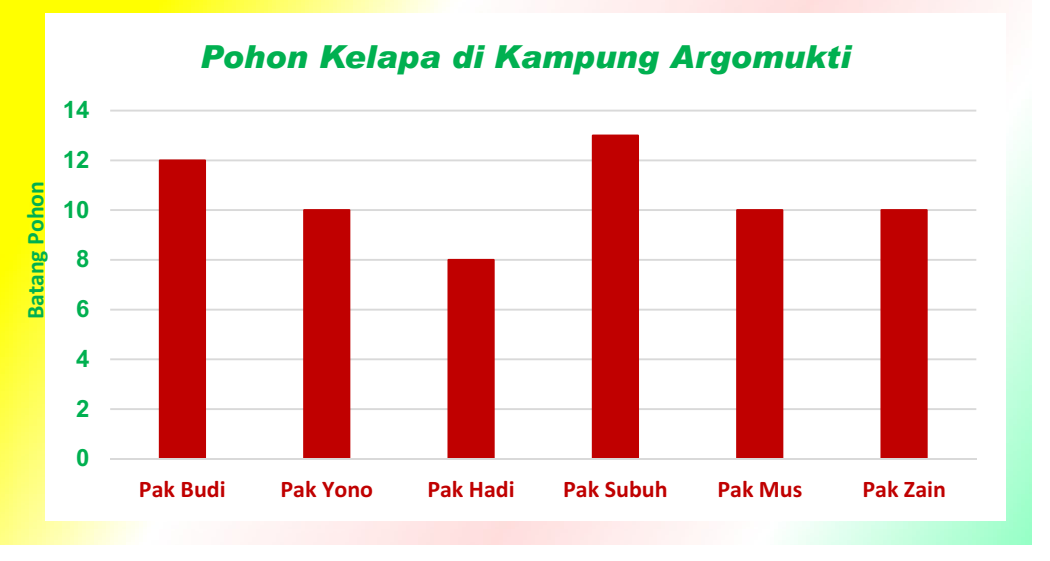
Datum dan Data

Datum adalah keterangan atau informasi atau fakta yang diperoleh melalui pengamatan, wawancara, angket, atau teknik lainnya.

Data adalah kumpulan datum.

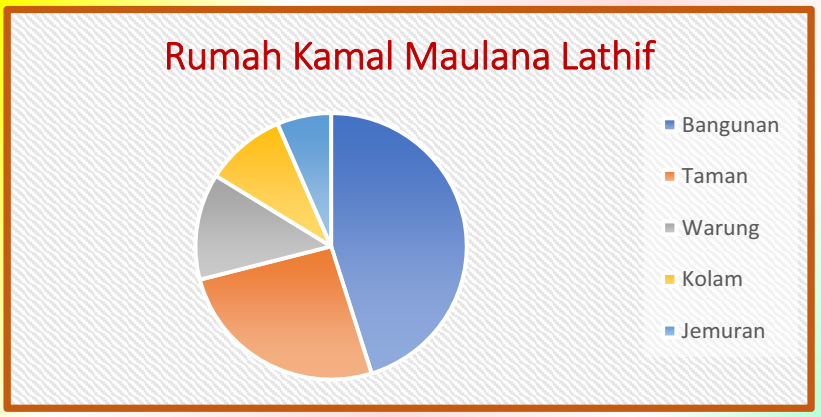
Penyajian Data

Diagram Batang



Setiap datum digambar persegi panjang sesuai dengan besaran datum tersebut yang dinyatakan di sumbu Y. Diagram ini cocok untuk membandingkan antar datum yang ada.

Diagram Lingkaran



Setiap datum dinyatakan dalam juring lingkaran, besarnya sudut pusat juring lingkaran tersebut = $\frac{\text{nilai datum}}{\text{Jumlah nilai seluruhnya}} \text{x} 360^0$. Diagram ini cocok untuk mengetahui besarnya datum dari keseluruhan data yang ada.

Diagram Garis

Setiap datum digambar sebagai titik, kemudian titik – titik tersebut dihubungkan. Diagram ini cocok untuk melihat perkembangan suatu data.

Populasi dan sampel

Populasi adalah seluruh obyek yang diteliti dan akan diambil kesimpulan.

Sampel adalah **bagian dari populasi yang diteliti langsung**. Sampel harus mewakili populasi untuk dijadikan simpulan.

Ukuran Pemusatan Data

Rata – rata atau **Mean**

Rata – rata atau mean digunakan pada data numerik atau kuantitatif yaitu data yang berupa angka. **Mean** biasa dilambangkan dengan $\bar{x}$ (huruf x dengan diberi tanda garis atau setrip di atasnya) **yaitu jumlah nilai datum dibagi banyaknya datum.**

$$\bar{x} = \frac{\text{jumlah datum}}{\text{banyaknya datum}}$$

Modus

Modus adalah datum yang paling sering muncul**. Modus** dapat digunakan pada data kualitatif maupun kuantitatif. **Modus** biasa dilambangkan dengan Mo

Nilai Tengah atau Median

Nilai tengah atau Median (M_e) yaitu datum yang berada di posisi paling tengah setelah datum tersebut diurutkan.

Bila banyaknya data **ganjil** maka median adalah pada datum **ke (n +1):2.**

Bila banyaknya data **genap**, maka mediannya adalah **2 datum dibagi dua,** dua datum tersebut adalah **datum ke-(n:2)** dan **datum ke-(n:2) + 1**.

Penyebaran Data

Jangkauan

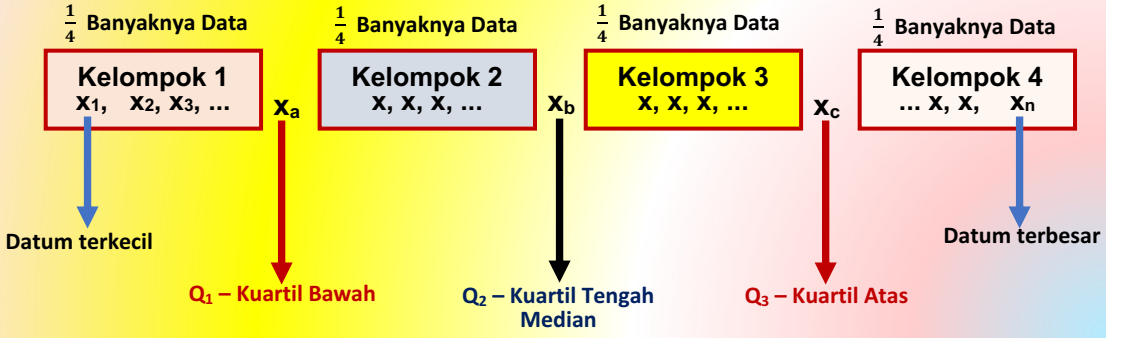
Jangkauan (J) atau **rentang data** atau ***range*** yaitu selisih datum terbesar dan datum terkecil.

$$J = x_n - x_1$$

J = jangkauan x_n = datum terbesar x_1 = datum terkecil

Kuartil

Bila data itu dianggap besar atau banyak adakala data itu dikelompokkan atau dibagi menjadi 4 kelompok atau bagian hal seperti ini **disebut kuartil**.



Jangkauan interkuartil adalah selisih kuartil atas dan kuartil bawah atau $Q_3 - Q_1$.

F. Saran Referensi

Untuk menambah wawasan dalam pemahaman terkait Modul 5 yang meliputi materi Kejadian acak, ruang sampel dan titik sampel, peluang empirik dan peluang teoretik, serta masalah peluang matematika smp dalam kehidupan sehari-hari, maka diharapkan mencari sumber lain atau referensi. Saran referensi untuk mendukung penambahan wawasan tersebut adalah sebagai berikut:

1. Judul Buku: “Ensiklopedia Matematika Terapan”, Karya Sue Thomshon dan Ian Fortster, dengan judul tema terjemahan:
   a. Matematika dalam Masyarakat
   b. Matematika dalam Olahraga
   c. Matematika dalam Lingkungan
   d. Matematika dalam Tempat Kerja
   e. Matematika dalam Makanan
   f. Matematika dalam Rancang Bangun
   g. Matematika dalam Televisi
   h. Matematika dalam Sains
   i. Matematika dalam Teknologi
   j. Matematika dalam Perjalanan
   k. Matematika dalam Rumah
   l. Matematika dalam Tubuh
2. Judul Buku: “Tingkatkan Kemampuan Otak Anda (*Improve Your Brain Power*)”, Karya Jackie Guthrie dan Tim Preston
3. Judul Buku: “Referensi Matematika dalam Kehidupan Manusia”, Karya Dr. Wahyudin dan Drs. Sudrajat, M.Pd.
4. Judul Buku: “Menyelamatkan Lingkungan Hidup”, Karya Adrian R. Nugraha
5. Sumber media internet (*pencarian dengan kata kunci*: *Untuk materi peluang: kejadian acak, ruang sampel dan titik sampel, peluang empirik dan peluang teoretik, serta masalah peluang matematika smp dalam kehidupan sehari-hari. Sedangkan untuk materi statistika: pendistribusian data, diagram batang, diagram lingkaran, diagram garis, ukuran pemusatan (nilai rata-rata, median, dan modus), penyebaran data (jangkauan, kuartil bawah, kuartil tengah, dan kuartil atas), penafsiran data, dan penyelesaian masalah yang terkait dengan ukuran pemusatan dan penyebaran data)*

I. Pilihlah jawaban yang Anda anggap benar dengan cara memberi tanda silang pada huruf A, B, C, atau D!

1. Pak Nanda akan menjual bendera hias, setiap bendera terdapat 3 warna yang berbeda padahal dia menyiapkan kain merah, putih, biru, merah banyaknya anggota ruang sampel kombinasi warna bendera adalah …
   A. 24
   B. 20
   C. 16
   D. 8

2. Setiap pembeli di Toko Baru yang membelanjakan uangnya lebih dari Rp500.000,- berhak mengambil hadiah dengan cara mengambil satu dari 4 gulungan undian. Barang yang ada digulungan tersebut adalah; mie instan, kecap, sabun mandi, dan roti. Ada 6 orang yang sudah mengambil undian 2 orang mendapat roti, 3 orang mendapat mie instan, dan seorang mendapat kecap. Peluang empirik yang mendapat roti adalah …
   A. $\frac{1}{2}$
   B. $\frac{1}{3}$
   C. $\frac{1}{4}$
   D. $\frac{1}{6}$

3. Perhatikan soal nomor 2. Peluang teoretik mendapatkan roti adalah …
   A. $\frac{1}{2}$
   B. $\frac{1}{3}$
   C. $\frac{1}{4}$
   D. $\frac{1}{6}$

4. Andi, Budi, Chandra, dan Dani bermain lempar koin. Andi melempar 20 kali muncul angka 11 kali, Budi melempar 30 kali muncul gambar 14 kali, Chandra melempar 40 kali muncul angka 19 kali, dan Dani melempar 50 kali muncul gambar 24 kali. Dari percobaan melempar koin ke-empat anak tersebut, siapakah yang hasilnya paling mendekati peluang teoretik?
   A. Andi
   B. Budi
   C. Chandra
   D. Dani

5. Di area parkir terdapat 24 kendaraan, diantaranya ada 10 kendaraan berplat nomor ganjil. Berapa peluang terpilihnya kendaraan berplat nomor genap, bila kita memilih kendaraan secara acak di area parkir tersebut?
   A. 14
   B. $\frac{1}{2}$
   C. $\frac{5}{12}$
   D. $\frac{7}{12}$

6. Sofie akan mengadakan percobaan dengan melempar 3 dadu berturut – turut sebanyak 40 kali. Berapa kali harapan munculnya 2 angka dan 1 gambar?
   A. 15 kali
   B. 12 kali
   C. 8 kali
   D. 5 kali

7. Adik memiliki 4 kelereng merah, 6 kelereng biru, 5 kelereng kuning. Kelereng tersebut diambil satu kemudian dikembalikan lagi. Berikut adalah catatan hasil pengambilan kelereng tersebut;

Merah	Biru	Kuning
8 kali	10 kali	12 kali

   Berapa peluang empirik terambilnya kelereng biru?
   A. $\frac{2}{3}$
   B. $\frac{3}{5}$
   C. $\frac{2}{5}$
   D. $\frac{1}{3}$

8. Pak Budi akan memesan segelas minuman dan seporsi makan untuk makan malam. Berdasarkan keterangan pemilik rumah makan tersebut, peluang konsumen memilih es the itu 0,3 dan peluang memilih menu makan malam nasi pecel itu 0,1. Berapa peluang Pak Budi memilih es teh **atau** nasi pecel untuk makan malamnya?
   A. 0,43
   B. 0,37
   C. 0,40
   D. 0,03

9. Kejadian berikut peluangnya adalah nol, ***kecuali*** …
   A. Dua dadu dilempar hasilnya jumlah mata dadu 1
   B. Sekantong kelereng berisi 3 kelereng merah dan 2 kelereng putih bila diambil secara acak terambil kelereng biru.
   C. Dadu dan koin dilempar bersama muncul angka dan mata dadu 1
   D. Mengambil secara acak bilangan ganjil yang habis dibagi 4.

10. Pak Budi memilih - milih sarung untuk diserahkan kepada ayahnya. Di Toko tersebut ada sarung tenun, sarung pabrik, dan lain - lain dengan berbagai warna. Penjualnya mengatakan bahwa sarung warna biru itu peluang terpilih oleh pembeli 0,4, sedangkan sarung tenun itu peluang terpilihnya 0,2. Berapa peluang Pak Budi memilih sarung tenun berwarna biru?
   A. 0,80
   B. 0,60
   C. 0,08
   D. 0,06

11. Bu Yuni pergi ke pasar akan membeli buah, ia mengunjungi tempat pedagang buah. Pada deretan itu ada 5 pedagang, Bu Yuni mendatangi salah satu pedagang tersebut, Yu Rina namaya, ia ingin membeli rambutan. Untuk meyakinkan rambutan tersebut enak rasanya, ia mengambil sebuah kemudian dimakannya. Setelah cocok harganya, Bu Yuni mebeli rambutan tersebut 4 kg. Berdasarkan cerita di atas, yang dimaksud sampel adalah ...
   A. 5 pedagang
   B. salah satu pedagang
   C. rambutan yang dimakan Bu Yuni
   D. 4 kg rambutan yang dibeli Bu Yuni

12. Selama seminggu ini tercatat keuntungan Pak Sabar penjual bakso seperti tabel berikut.

Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Ahad
200000	190000	210000	190000	180000	220000	210000

   Mean keuntungan Pak Sabar dalam minggu ini adalah . . . .
   A. Rp190.000,-
   B. Rp200.000,-
   C. Rp205.000
   D. Rp210.000,-

13. Nilai yang pasti ada di dalam data adalah ,,,
   A. mean
   B. median
   C. modus
   D. jangkauan

14. Perhatikan tabel keuntungan penjualan kain selama bulan April.

Besar Keuntungan (U) dalam rupiah	Frekuensi
U<2.000.000	5
2.000.000≤U<3.000.000	5
3.000.000≤U<4.000.000	7
4.000.000≤U<5.000.000	8
5.000.000≤U<6.000.000	5
Jumlah	30

Modus keuntungan (U) penjualan kain pada bulan April adalah ...

A. U<2.000.000
B. 2.000.000≤U<3.000.000
C. 4.000.000≤U<5.000.000
D. 5.000.000≤U<6.000.000

15. Usia para pedagang buah di pasar Tlogosari berikut:
34 th , 40 th , 28 th , 34 th , 29 th , 31 th , 35 th , 38 th , 40 th
Jangkauan data usia para pedagang buah di pasar Tlogosari adalah ...

A. 9 tahun
B. 12 tahun
C. 34 tahun
D. 40 tahun

16. Tabel frekuensi penjual pakaian jadi saat Car Free Day di Kota Semarang:

Usia	20th	24th	26th	30th	32th	36th	40th	46th	60th
Frekuensi	2	5	7	7	6	3	6	3	1

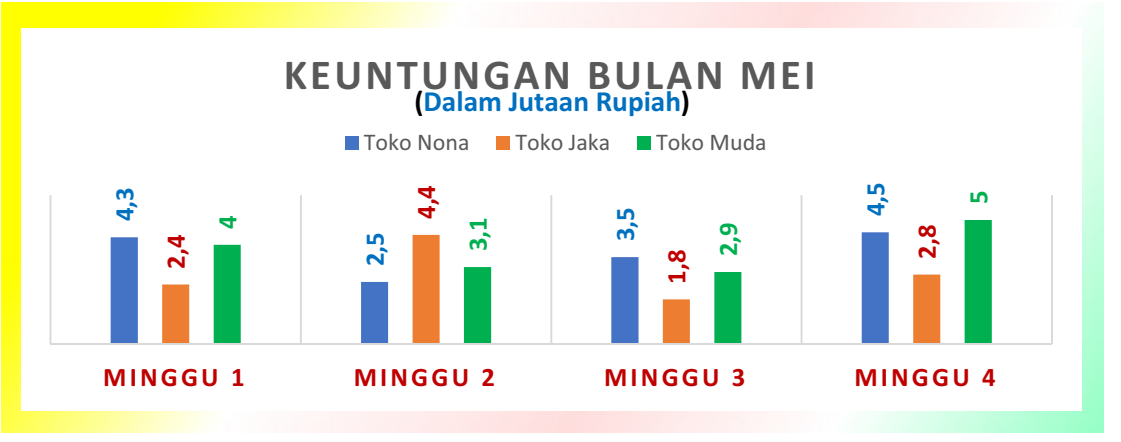
Kuartil atas dari data tersebut adalah . . . .

A. 30 th
B. 38 th
C. 43 th
D. 53 th

17. Pada pk.08.00 sampai pk 09.00, rata – rata penjualan durian para pedagang di Pasar Keling 9 buah dan rata – rata penjualan durian para pedagang di Pasar Gunungpati 13 buah. Sedangkan bila para pedagang durian kedua pasar tersebut digabung, rata – rata penjualan duriannya 10 buah. Pedagang durian di Pasar Keling 12 orang lebih banyak dari pedagang durian di Pasar Gunungpati. Banyaknya pedagang durian di Pasar Keling adalah ....

A. 6
B. 8
C. 9
D. 10

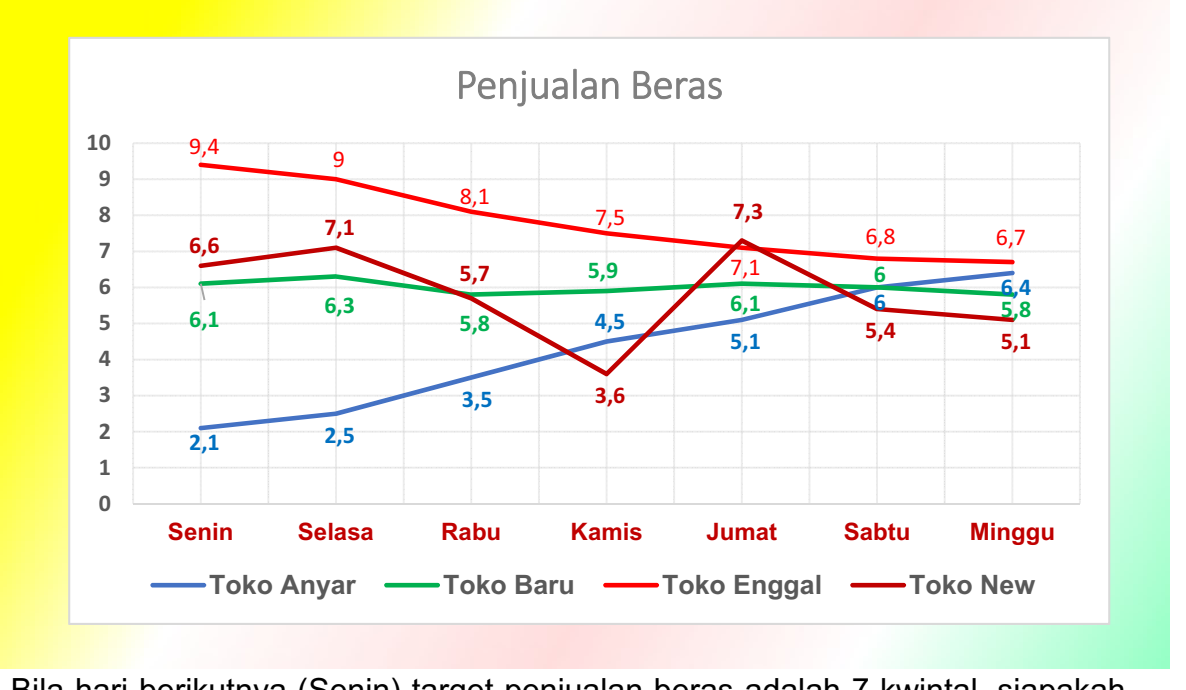
18. Perhatikan diagram batang dari 3 toko pakaian jadi berikut



Dalam bulan Mei tersebut, berapa selisih keuntungan terbesar dan keuntungan terkecil dari ketiga toko tersebut?

A. Rp3.600.000,-
B. Rp3.400.000,-
C. Rp3.200.000,-
D. Rp200.000,-

19. Perhatikan grafik garis berikut.



Bila hari berikutnya (Senin) target penjualan beras adalah 7 kwintal, siapakah yang berpeluang paling besar dapat memenuhi target?

A. Toko Anyar
B. Toko Baru
C. Toko Enggal
D. Toko New

20. Pak Budi memiliki data penggunaan hasil keuntungan untuk keperluan hidupnya, hal tersebut dituangkan dalam tabel berikut;

Keperluan	Makan	Pendidikan	Tabungan	Sosial	Lain-lain
Besar Dana	3.000	500	2.000	1.000	1.500
(dalam ribuan rupiah)					

Pak Budi ingin membuat diagram lingkaran dari data terseebut, sudut pusat dari juring yang mewakili datum pendidikan besarnya adalah ....

A. $12{,}5^0$
B. $22{,}5^0$
C. $32{,}5^0$
D. $37{,}5^0$

II. Kerjakan sebagaimana mestinya.

1. Pada minggu pertama Oktober, Viera seorang peneliti, mencatat kelahiran bayi di 4 rumah sakit bersalin

	RB Adinda	RB Ananda	RB Ibunda	RB Permata
Bayi laki - laki	8	9	12	7
Bayi perempuan	9	7	10	11

Berdasarkan tabel tersebut hitunglah;

a) peluang empirik lahirnya bayi laki – laki di RB Ananda
b) peluang empirik lahirnya bayi perempuan di RB Ibunda dan RB Permata
c) peluang empirik lahirnya bayi laki – laki di 4 rumah sakit bersalin tersebut.
d) peluang teoretik lahirnya bayi perempuan
e) Bila minggu kedua RB Ibunda akan menangani 18 kelahiran, berapa harapan bayi laki – laki akan lahir?

2. Warung minuman susu sapi segar dari Boyolali menawarkan menu seperti pada gambar di samping. Bila kita memilih secara acak, tentukan;

a) Banyaknya anggota ruang sampel
b) Peluang terpilihnya kopi susu dan pisang keju bakar
c) Terpilihnya kopi susu atau pisang keju bakar
d) Tepilihnya roti bakar selai atau roti bakar coklat

3. Perhatikan daftar banyaknya pembeli warung makan "**Maknyuzz**" selama seminggu ini; **98 , 99 , 103 , 87 , 98 , 100 , 101**. Tentukan;

a) mean , median , modus
b) jangkauan data
c) kuartil atas , kuartil bawah
d) jangkauan inter kuartil

4. Berikut adalah hasil pencatatan pemilik agen beras **Toko Murah Makmur** untuk penjualan beras (dalam kuintal) selama 20 hari.

13	14	12	21	19
14	15	17	18	18
17	15	15	18	21
15	16	17	19	16

a) Berdasarkan catatan tersebut, buatlah tabel frekuensi hasil penjualan beras.
b) Tentukan mean, median, dan modusnya.
c) Tentukan jangkauan, kuartil atas, kuartil bawah, dan jangkauan interkuartil.

5. Bang Idrus memiliki rumah di tepi jalan. Salah satu ruang berbentuk persegi panjang berukuran 8 m x 6 m berada di tepi jalan tersebut. Ia berencana akan membuka toko di ruang tersebut dan merancang pemanfatan ruang tersebut. Rencananya 6 m^2 akan digunakan kasir sekalian etalase kecil, 18 m^2 akan digunakan memajang barang – barang yang ditempatkan di rak, 8 m^2 akan digunakan memajang barang – barang yang ditempatkan di almari kaca, dan sisanya untuk jalan pengunjung. Buatlah diagram lingkaran data tersebut, Hitunglah terlebih dahulu besar sudut pusat pada masing – masing juring.

H. Rubrik Penilaian dan Kunci Jawaban

Kunci Soal Latihan Modul 5 Unit 1

1) Misal: m kelereng merah, p kelereng putih, dan b kelereng biru, titik sampel yang mungkin: **(m,m), (m,p), (m,b), (p,m), (p,p), (p,b), (b,m), (b,p), (b,b)**

2) $\frac{8}{15}$

3) a) Peluang b) Kepastian c) Kemustahilan

4) a). 16
b) $\frac{1}{16}$
c) $\frac{1}{4}$

5) Peluang empirik lempar dadu yang dilakukan Ahmad = $\frac{12}{60} = \frac{1}{5}$
Peluang empirik lempar dadu yang dilakukan Beni = $\frac{10}{50} = \frac{1}{5}$
Peluang empirik lempar dadu yang dilakukan Tina = $\frac{11}{60}$
Peluang teoretik, P(1) = $\frac{1}{6}$
Jadi yang paling mendekati peluang teoretik adalah percobaan yang dilakukan Tina.

6) a) P (A) = $\frac{3}{9} = \frac{1}{3}$.

b) P(bukan A) = $\frac{6}{9} = \frac{2}{3}$

c) P(huruf vokal) = $\frac{4}{9}$

d) P(huruf A atau N) = $\frac{5}{9}$

7) a) P(Andi) = $\frac{1}{7}$

b) P (Bagus$\cap$ Ayu) = P(Bagus) x P(Ayu) = $\frac{1}{4}$ x $\frac{1}{3} = \frac{1}{12}$

c) P (Bagus$\cup$Ayu) = P(Bagus) + P(Ayu) – P(Bagus$\cap$ Ayu) = $\frac{1}{4} + \frac{1}{3} - \frac{1}{12} = \frac{1}{2}$

Kunci Soal Latihan Modul 5 Unit 2

1) a) Salah satu dari; 35 gr cabai Bang Andi, 30 gr cabai Bang Badu, 40 gr cabai Bang Yosi, atau 35 gr cabai Bang Wid
b) { 35gr, 30gr, 40gr, 35gr}
c) Cabai Bang Andi, Bang Badu, Bang Yosi, dan Bang Wid.
d) Cabai di Pasar Tlogosari.

2) a) Mean = 5,6 jam, Median = 6 jam, Modus = 6 jam
b) Jangkauan = 3, Kuartil atas = 6, Kuartil tengah = 6
Kuartil bawah = 5, Jangkauan interkuartil = 1

3) Data yang diketahui dinyatakan dalam tabel frekuensi berikut.

Hasil Penjualan (n)	Tally	Frek (F)	Urutan (x_n)	n x F
151	|	1	1	151
153	|	1	2	153
156	|||	3	3 – 5	468
157	||	2	6 – 7	314
158	|||	3	8 – 10	474
159	||	2	11 – 12	318
160	|	1	13	160
161	|	1	14	161
162	|	1	15	162
164	||||	4	16 – 19	656
165	||||	4	20 – 23	660
166	|||	3	24 – 26	498
168	||||	4	27 – 30	672
Jumlah		30		4847

- **Mean** = 4847 : 30 = 161,6 ,
Median karena n = 30 maka mediannya ($x_{15} + x_{16}$):2,
Berdasarkan tabel di atas diketahui x_{15} = 162 dan x_{16} = 164
M_e = ($x_{15} + x_{16}$):2 = (162 + 164) : 2 = **163**
Modus = 164 atau 165 atau 168

- **Jangkauan**, J = = $x_{30} - x_1$ = 168 – 151 = **17**
  Kuartil Atas, pada ½ data (atas) ada 15 datum dengan demikian kuartil atas pada datum ke (15+1) : 2 = 8 setelah datum ke-15.
  $Q_3 = x_{15+8} = x_{23} = 165$ (lihat tabel)
  Kuartil tengah = median
  Kuartil Bawah, pada ½ data (bawah) ada 15 datum dengan demikian kuartil bawah pada datum ke (15+1) : 2 = 8
  $Q_1 = x_8 = 158$ (lihat tabel)
  Jangkauan interkuartil = $Q_3 - Q_1$ = 165 – 158 = 7

4) Luas tempat kasir adalah 6 m^2 atau 9%.
   Luas untuk meja kursi pembeli = 33%
   Luas untuk meja kursi pembeli = $\frac{33}{9}$ x 6 m^2= 22 m^2

5) a) Hari Sabtu
   b) Toko Laris
   c) Tidak pasti. Hal ini bergantung seberapa banyak barang yang dibeli.

6) a) Toko Pulen pada April (1 ton) dan Toko Enak pada bulan Februari (2 ton)
   b) Toko Pulen pada Juni (0,5 ton) dan Toko Enak pada bulan Maret (1,6 ton)
   c) Selisih penjualan beras di kedua toko tersebut selama semester 1
   = (4,3 + 3,9 + 3,5 + 4,5 + 4,5 + 4,0) – (2,4 + 4,4 + 2,8 + 2,8 + 4,1 + 2,9)
   = 24,7 + 19,4 = 5,3
   Toko Pulen 5,3 ton lebih banyak penjualannya dari pada Toko Enak.

7) Misal; banyaknya penjual sayur = a, rata – rata usia 35 th
   banyaknya penjual buah = b, rata – rata usia 30 th
   Rata – rata usia gabungan kedua penjual = 33
   $\Leftrightarrow \frac{\mathbf{35a+30b}}{\mathbf{a+b}}$ = 33
   $\Leftrightarrow$ 35a + 30b = 33(a + b) $\Leftrightarrow$ 35a + 30b = 33a + 33b
   $\Leftrightarrow$ 35a + 30b – 30b – 33a= 33a + 33b – 30b – 33a
   $\Leftrightarrow$ 2a = 3b $\Leftrightarrow$ **a : b = 3 : 2**